

I. KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: **MATERIAŁOZNAWSTWO OKRĘTOWE**
2. Kod przedmiotu: **Kon**
3. Jednostka prowadząca: **Wydział Mechaniczno-Elektryczny**
4. Kierunek: **Mechanika i budowa maszyn**
5. Specjalność: **Eksploatacja Mechanicznych Urządzeń Przemysłowych**
6. Moduł: **specjalistyczny**
7. Poziom studiów: **I stopnia**
8. Forma studiów: **stacjonarne**
9. Semestr studiów: **II**
10. Profil: **praktyczny**
11. Prowadzący: **dr hab. inż. Wojciech Jurczak**

CEL PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie studentów z budową strukturalną materiałów inżynierskich, układami krystalicznymi, układami równowagi fazowej. Zapoznanie studentów z rodzajami materiałów, układami krystalicznymi poszczególnych materiałów i ich układami równowagi fazowej.
C2	Zapoznanie studentów z poszczególnymi materiałami w obrębie danej grupy, zabiegami obróbki cieplnej i plastycznej. Zapoznanie studentów z zależnością między strukturą materiału i jego własnościami także po obróbce cieplnej i cieplno-chemicznej. Zapoznanie studentów z mechanizmami niszczenia materiałów konstrukcyjnych podczas eksploatacji w środowisku morskim.
C3	Zapoznanie studentów z wymaganiami stawianymi materiałom inżynierskim w odniesieniu do dziedzin ich zastosowania. Wskazanie studentom najnowocześniejszych źródeł informacji o materiałach i ich właściwościach. Zaprezentowanie ogólnych wymogi Morskich Towarzystw Klsyfiakcyjnych w odniesieniu do rodzajów i typów konstrukcji morskich.
C4	Zapoznanie studentów z rodzajami procesów dyfuzyjnych i fazowych, wskazanie możliwości wykorzystania obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej w kształtowaniu właściwości materiałów konstrukcyjnych.
C5	Wskazanie studentom zasad doboru materiału na wybrane konstrukcje morskie. Uświadomienie studentom znaczenia materiałów inżynierskich w budowie i eksploatacji maszyn. Zapoznanie z rodzajami materiałów najczęściej wykorzystywanych w budownictwie okrętowym.
C6	Zapoznanie studentów z materiałami inżynierskimi o strukturze amorficznej. Wskazanie podziału materiałów na metaliczne i niemetaliczne i podanie ich właściwości. Podanie przykładów zastosowania różnych materiałów w budownictwie okrętowym.
C7	Zapoznanie studentów z rodzajami stali konstrukcyjnej, staliw i żeliw. Podanie studentom rodzajów stopów żelaza, które stosuje się na konstrukcje morskie i podanie ich właściwości w zależności od aktualnych potrzeb.
C8	Podać studentom procedury wykonywania zgląd metalograficzny poszczególnych typów materiałów. Zapoznać z odpowiednimi rodzajami czynników do trawienia struktury. Wskazać metody poprawnej interpretacji obazu z mikroskopu na przykładzie reprezentatów wszystkich grup materiałów.
C9	Student zna rodzaje i właściwości materiałów kompozytowych, polimerowych i drewna stosowanych w budowie okrętów. Student zna rodzaje farb lakierów i innych materiałów ochronnych i regenerujących wykorzystywanych w praktyce stoczniowej
C10	Student zna wpływ typowych obróbek cieplnych i plastycznych na właściwości materiałów okrętowych
C11	Student potarfi określić wpływ obróbki cieplnej i plastycznej na właściwości wybranych materiałów okrętowych
C12	Student potarfi opisać właściwości stali kadłubowej oraz staliw i żeliw zastosowanych na okręcie
C13	Student zna podstawowe obróbki cieplne stali kadłubowej i jej wpływ na właściwości eksploatacyjne
C14	Student właściwie odczytuje oznaczenia stali, zeliw i staliw wykorzystywanych w okrętownictwie
C15	Student zna rodzaje stopów nieżelaznych stosowanych w budowie okrętów
C16	Student zna rodzaje i właściwości materiałów kompozytowych, polimerowych i drewna stosowanych w budowie okrętów. Student zna rodzaje farb lakierów i innych materiałów ochronnych i regenerujących wykorzystywanych w praktyce stoczniowej
C17	Student zna materiały spawalnicze wykorzystywane w budowie konstrukcji morskich.
C18	Nabyta wiedza ułatwi lub umożliwi studentowi kontakt ze środowiskiem stoczniowym

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1	Znajomość budowy atomu wg. Bohra
2	Znajomość teoretycznych podstawy budowy ciał stałych
3	Ma świadomość posiadanej wiedzy do osiągnięcia wiedzy materiałoznawczej

EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1	Student zna budowę: strukturalną materiałów inżynierskich, układy krystaliczne, układy równowagi fazowej. Student definiuje rodzaje materiałów, zna układy krystaliczne poszczególnych materiałów i ich układy równowagi fazowej.
EK2	Student wymienia poszczególne materiały w obrębie danej grupy, zabiegi obróbki cieplnej i plastycznej. Student analizuje zależności między strukturą materiału i jego własnościami. Student rozróżnia i porównuje poszczególne materiały w obrębie danej grupy, zabiegi obróbki cieplnej i plastycznej. Student analizuje i porównuje zależności między strukturą materiału i jego własnościami. Student zna mechanizmy niszczenia materiałów konstrukcyjnych podczas eksploatacji w środowisku morskim.
EK3	Student zna wymagania stawiane materiałom inżynierskim w odniesieniu do dziedzin ich zastosowania. Student zna najnowocześniejsze źródła informacji o materiałach i ich właściwościach. Student zna wymogi Morskich Towarzystw Kłasyfikacyjnych w odniesieniu do rodzajów i typów konstrukcji morskich.
EK4	Student zna procesy dyfuzyjne i fazowe, wie o ich wykorzystaniu w obróbce cieplnej i cieplno-chemicznej. Student zna wpływ tych procesów na właściwości materiałów konstrukcyjnych.
EK5	Student zna zasady doboru materiału na wybrane konstrukcje morskie. Student zna znaczenie materiałów inżynierskich w budowie i eksploatacji maszyn. Student wie o rodzajach materiałów najczęściej wykorzystywanych w budownictwie okrętowym.
EK6	Student zna rodzaje stali konstrukcyjnej, staliw i żeliw. Student wie jakie rodzaje stopów żelaza stosuje się na konstrukcje morskie. Student zna ich właściwości i metody doboru tych właściwości do aktualnych potrzeb.
EK7	Student zna materiały inżynierskie o strukturze amorficznej. Student zna jakie rodzaje niemetali i ich właściwości. Student wie o ich właściwościach i sposobach ich wykorzystania
EK8	Student potrafi poprawnie wykonać zgład metalograficzny. Potrafi dobrać odpowiednie czynniki do trawienia struktury. Poprawnie wykonuje badania struktur materiałów inżynierskich. Rozróżnia strukturę krystaliczną od amorficznej i poprawnie interpretuje obserwowany obraz z mikroskopu. Poprawnie ocenia strukturę stali przed i po obróbce cieplnej
EK9	Student potrafi przeprowadzić obróbkę cieplną. Dokonuje badań właściwości mechanicznych i trybologicznych materiałów w każdym stanie obróbki cieplnej. Student selekcjonuje metody badawcze odnosząc ich do właściwości materiału konstrukcyjnego.
EK10	Student rozróżnia rodzaje materiałów okrętowych, układy krystaliczne, układy równowagi fazowej. Student zna i klasyfikuje rodzaje materiałów okrętowych, wyjaśnia układy krystaliczne, układy równowagi fazowej. Student definiuje i objaśnia rodzaje materiałów okrętowych, wyjaśnia i uzasadnia układy krystaliczne, układy równowagi fazowej.
EK11	Student zna rodzaje materiałów okrętowych w obrębie danej grupy, zabiegi obróbki cieplnej i plastycznej. Student analizuje zależności między strukturą materiału i jego własnościami. Student rozróżnia i porównuje poszczególne materiały w obrębie danej grupy, zabiegi obróbki cieplnej i plastycznej. Student analizuje i porównuje zależności między strukturą materiału i jego własnościami. Student zna mechanizmy niszczenia materiałów konstrukcyjnych podczas eksploatacji w środowisku morskim.
EK12	Student określa wpływ krystalizacji, obróbki cieplnej i plastycznej na właściwości materiału okrętowego. Student analizuje procesy krystalizacji, obróbki cieplnej i plastycznej. Student wyjaśnia, analizuje i ocenia procesy krystalizacji, obróbki cieplnej i plastycznej materiałów okrętowych.
EK13	Student definiuje pojęcia stali kadłubowej, żeliwa, staliwa oraz opisuje własności i zastosowanie. Student definiuje i objaśnia pojęcia stali kadłubowej, żeliwa, staliwa oraz porównuje własności i zastosowanie. Student definiuje i objaśnia pojęcia stali kadłubowej, żeliwa, staliwa oraz ocenia własności i zastosowanie w budownictwie okrętowym.
EK14	Student określa podstawowe parametry obróbki cieplnej stopów żelaza. Student określa podstawowe parametry obróbki cieplnej stopów żelaza. Student określa i analizuje podstawowe parametry obróbki cieplnej stopów żelaza.

EK16	Student zna własności i zastosowanie materiałów nieżelaznych stosowanych w budowie jednostek pływających. Wskazuje zastosowanie stopów aluminium i miedzi w konstrukcji okrętu.
EK17	Student zna własności i zastosowanie materiałów niemetalicznych stosowanych w budowie jednostek pływających. Wskazuje zastosowanie laminatów, kompozytów, polimerów w konstrukcji okrętu lub całej jednostki pływającej.
EK18	Student zna i umie wykorzystać materiały wykorzystywane przy budowie okrętowych konstrukcji spawanych dla stali i stopów nieżelaznych. Student zna Morskie Towarzystwa Klasyfikacyjne i umie korzystać z Przepisów Polskiego Rejestru Statków
EK19	Student ma świadomość znaczenia nauki o materiałach w rozwoju techniki morskiej. Ma świadomość potrzeby poznawania rodzajów materiałów i ich wykorzystania w budowie konkretnych typów jednostek pływających.
EK20	Student uważnie śledzi przebieg wykładów, ćwiczenia i laboratoriów. Zadaje pytania gdy ma trudności z realizacją etapów wykładów, ćwiczenia i laboratoriów, dyskutuje podczas wykładów, ćwiczenia i laboratoriów w celu lepszego zrozumienia materiału wyszukuje informacje uzupełniające z innych źródeł.
EK21	Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach, ćwiczeniach i laboratoriach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów, ćwiczenia i laboratoriów przez innych studentów.
EK22	Aktywnie uczestniczy w wykładach, ćwiczeniach i laboratoriach i zgłasza się do odpowiedzi w przypadku gdy wykładowca zadaje pytanie dotyczące ich realizacji. Zgłasza wykładowcy swoje uwagi lub uzupełnienia odnoszące się do wykładów, ćwiczenia i laboratoriów. Dostarcza wykładowcy nowe materiały odnoszące się do treści poprzednich wykładów, ćwiczeń i laboratoriów.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		Liczba godzin
W1	Podstawy budowy ciał stałych: a) budowa krystaliczna i amorficzna, typy sieci, defekty, b) wpływ budowy fizycznej na właściwości materiałów.	2
W2	Mechanizmy niszczenia materiałów: a) korozja, b) zużycie ścierne, c) pękanie kruche, d) zmęczenie, e) erozja.	2
W3	Podstawy budowy strukturalnej stopów metali.	2
W4	Typy układów równowagi, składniki fazowe stopów.	1
W5	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.	2
W6	Techniczne stopy metali nieżelaznych: a) stopy miedzi, aluminium, tytanu, niklu, magnezu, cyny, ołowiu, b) znakowanie stopów nieżelaznych, c) wybrane właściwości i przykłady zastosowań.	1
W7	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.	1
W8	Materiały spawalnicze.	1
W9	Zastosowanie metali i ich stopów w okrętownictwie.	1
W10	Zastosowanie materiałów naturalnych, ceramiki i polimerów w okrętownictwie.	1
W11	Zastosowanie kompozytów na bazie polimerów i metali w okrętownictwie.	1
W12	Zastosowanie klejów, szczeliw i innych materiałów pomocniczych do regeneracji części maszyn i w eksploatacji siłowni.	1
W13	Zastosowanie materiałów spawalniczych w okrętownictwie.	1
W14	Procesy metalurgiczne i odlewnicze oraz ich wpływ na właściwości metali: a) podstawy metalurgii i odlewnictwa, b) ocena prawidłowości struktur żeliwa, stali i stopów nieżelaznych.	2
W15	Podstawy obróbki plastycznej i jej wpływ na właściwości metali, odkształcenie plastyczne, zgniot i rekrytalizacja.	2
W16	Podstawy procesów obróbki cieplnej oraz ich wpływ na właściwości materiału, obróbka cieplna stopów.	2
W17	Przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące materiałów okrętowych.	1
Razem		24

ZAJĘCIA LABORATORYJNE

L1	Wpływ obróbki cieplnej na właściwości stopów żelaznych	4
L2	Wpływ obróbki cieplnej na właściwości stopów nieżelaznych	4
L3	Wyznaczanie odporności materiałów okrętowych na kawitację	4
	Razem	12

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Notebook z prezentacją multimedialną
2	Laboratorium wraz z odpowiednimi stanowiskami badawczymi
3	Instrukcje do laboratoriów i ćwiczeń

SPOSOBY OCENY

FORMUJĄCA

F1	Sprawozdanie z ćwiczeń	EK10-EK19
F2	Sprawozdanie z laboratoriów	EK8-EK9

PODSUMOWUJĄCA

P1	Kolokwium	EK1-EK6
P2	Egzamin pisemny i ustny	EK1-EK19

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
	semestr	razem
Godziny kontaktowe z nauczycielem	36	36
Samodzielne opracowanie zagadnień	48	48
Przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów	72	72
Czytanie wskazanej literatury	54	54
SUMA GODZIN W SEMESTRZE	210	210
PUNKTY ECTS W SEMESTRZE	7	7

LITERATURA

PODSTAWOWA

1	M. Blicharski: Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, 2001
2	T. Krzysztofowicz: Laboratorium materiałoznawstwa okrętowego. Skrypt PG, Gdańsk 2001
3	Michael F. Ashby, David R. H. Jones: Materiały inżynierskie. Tom I,II WNT,Warszawa,1995
4	Dobrzański L.A.: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. WNT,Warszawa,2005
5	M.Czechowski, M Cicholska: Materiałoznawstwo okrętowe. WM 2005

PROWADZĄCY PRZEDMIOT

1	dr hab. inż. Wojciech Jurczak, w.jurczak@amw.gdynia.pl
----------	--

Formy oceny

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1	<i>Student zna budowę: strukturalną materiałów inżynierskich, układy krystaliczne, układy równowagi fazowej. Student definiuje rodzaje materiałów, zna układy krystaliczne poszczególnych materiałów i ich układy równowagi fazowej.</i>			
	Student potarfi zdefiniować rodzaj materiału	Student definiuje rodzaje materiałów, układy krystaliczne, układy równowagi fazowej.	Student definiuje i klasyfikuje rodzaje materiałów, wyjaśnia układy krystaliczne, układy równowagi fazowej.	Student definiuje i objaśnia rodzaje materiałów, wyjaśnia i uzasadnia układy krystaliczne, układy równowagi fazowej.
EK2	<i>Student wymienia poszczególne materiały w obrębie danej grupy, zabiegi obróbki cieplnej i plastycznej. Student analizuje zależności między strukturą materiału i jego własnościami. Student rozróżnia i porównuje poszczególne materiały w obrębie danej grupy, zabiegi obróbki cieplnej i plastycznej. Student analizuje i porównuje zależności między strukturą materiału i jego własnościami. Student zna mechanizmy niszczenia materiałów konstrukcyjnych podczas eksploatacji w środowisku morskim.</i>			
	Student ogólnie potarfi wyjaśnić pojęcia: krystalizacja, obróbka cieplna i plastyczna	Student wyjaśnia pojęcia krystalizacji, obróbki cieplnej i plastycznej.	Student wyjaśnia pojęcia i analizuje procesy krystalizacji, obróbki cieplnej i plastycznej	Student wyjaśnia, analizuje i ocenia procesy krystalizacji, obróbki cieplnej i plastycznej
EK3	<i>Student zna wymagania stawiane materiałom inżynierskim w odniesieniu do dziedzin ich zastosowania. Student zna najnowocześniejsze źródła informacji o materiałach i ich właściwościach. Student zna wymogi Morskich Towarzystw Klasyfikacyjnych w odniesieniu do rodzajów i typów konstrukcji morskich.</i>			
	Student potarfi wskazać pojedyncze źródła literaturowe o materiałach inżynierskich i ich właściwościach	Student potarfi wskazać źródła literaturowe o materiałach inżynierskich i ich właściwościach	Student wskazuje liczne źródła literaturowe o materiałach inżynierskich i ich właściwościach i potarfi ich wykorzystywać	Student wskazuje wszystkie możliwe źródła literaturowe o materiałach inżynierskich i ich właściwościach i potarfi ich wykorzystywać łącznie z programami komputerowymi
EK4	<i>Student zna procesy dyfuzyjne i fazowe, wie o ich wykorzystaniu w obróbce cieplnej i cieplno-chemicznej. Student zna wpływ tych procesów na właściwości materiałów konstrukcyjnych.</i>			
	Student ogólnie potarfi wyjaśnić pojęcia: procesów fazowych i dyfuzyjnych, obróbka cieplna i plastyczna	Student wyjaśnia pojęcia procesów fazowych i dyfuzyjnych, obróbki cieplnej i plastycznej.	Student wyjaśnia pojęcia i analizuje procesy fazowe i dyfuzyjne, obróbki cieplnej i plastycznej	Student wyjaśnia, analizuje i ocenia procesy fazowe i dyfuzyjne, obróbki cieplnej i plastycznej podaje skutki tych zabiegów.
EK5	<i>Student zna zasady doboru materiału na wybrane konstrukcje morskie. Student zna znaczenie materiałów inżynierskich w budowie i eksploatacji maszyn. Student wie o rodzajach materiałów najczęściej wykorzystywanych w budownictwie okrętowym.</i>			
	Student zna zasady doboru wybranego materiału na konstrukcje i elementy maszyn	Student zna zasady doboru wskazanych materiałów na konstrukcje i elementy maszyn	Student zna zasady doboru omawianych materiałów na konstrukcje i elementy maszyn	Student zna zasady doboru omawianych materiałów na konstrukcje i elementy maszyn łącznie z komputerowego wspomagania doboru materiału

EK6	<i>Student zna rodzaje stali konstrukcyjnej, staliw i żeliw. Student wie jakie rodzaje stopów żelaza stosuje się na konstrukcje morskie. Student zna ich właściwości i metody doboru tych właściwości do aktualnych potrzeb.</i>			
	Student słabo definiuje pojęcia: stali, żeliwa, staliwa oraz niepoprawnie opisuje własności i zastosowanie.	Student definiuje pojęcia stali, żeliwa, staliwa oraz opisuje własności i zastosowanie.	Student definiuje i objaśnia pojęcia stali, żeliwa, staliwa oraz porównuje własności i zastosowanie.	Student definiuje i objaśnia pojęcia stali, żeliwa, staliwa oraz ocenia własności i zastosowanie.
EK7	<i>Student zna materiały inżynierskie o strukturze amorficznej. Student zna jakie rodzaje niemetali i ich właściwości. Student wie o ich właściwościach i sposobach ich wykorzystania</i>			
	Student z trudnością zdefiniować pojęcia: ceramiki szkła technicznego oraz spieków	Student potrafi zdefiniować pojęcia: ceramiki szkła technicznego oraz spieków i je scharakteryzować	Student zna pojęcia: ceramiki szkła technicznego oraz spieków i je scharakteryzować podając techniki wytwarzania i ich właściwości	Student definiuje pojęcia ceramiki szkła technicznego oraz spieków i charakteryzuje techniki wytwarzania i ich właściwości wskazując na najnowsze materiały oparte na spiekach.
EK8	<i>Student potrafi poprawnie wykonać zgląd metalograficzny. Potrafi dobrać odpowiednie czynniki do trawienia struktury. Poprawnie wykonuje badania struktur materiałów inżynierskich. Rozróżnia strukturę krystaliczną od amorficznej i poprawnie interpretuje obserwowany obraz z mikroskopu. Poprawnie ocenia strukturę stali przed i po obróbce cieplnej</i>			
	Student wykonuje zgląd lecz nie zna zasad poprawnego wykonania. Potrafi pokazać strukturę lecz nie umie jej opisać. Nie umie powiązać struktury z właściwościami badanego materiału.	Student poprawnie wykonuje zgląd potrafi pokazać strukturę pod mikroskopem i umie ją opisać. Zna powiązania struktury z właściwościami badanego materiału.	Student wykonuje zgląd potrafi pokazać strukturę pod mikroskopem i umie ją odokładnie opisać wykorzystując odpowiednie atlasy struktur. Zna powiązania struktury z właściwościami badanego materiału i uzasadnia swoją opinię.	Student wykonuje zgląd potrafi pokazać strukturę pod mikroskopem i umie ją odokładnie opisać wykorzystując odpowiednie atlasy struktur. Zna powiązania struktury z właściwościami badanego materiału i uzasadnia swoją opinię wykorzystując najnowsze komputerowe oprogramowanie.
EK9	<i>Student potrafi przeprowadzić obróbkę cieplną. Dokonuje badań właściwości mechanicznych i trybologicznych materiałów w każdym stanie obróbki cieplnej. Student selekcjonuje metody badawcze odnosząc ich do właściwości materiału konstrukcyjnego.</i>			
	Student nie umie poprawnie dobrać parametrów obróbki cieplnej do badanego materiału. Nie potrafi samodzielnie przeprowadzić badań twardości powiązać te wyniki ze strukturą po zabiegu cieplnym.	Student umie poprawnie dobrać parametrów obróbki cieplnej do badanego materiału. Potrafi samodzielnie przeprowadzić badań twardości i poprawnie opracowuje badania właściwości mechanicznych, wybiórczo umie powiązać te wyniki ze strukturą po zabiegu cieplnym.	Student umie dobrać parametrów obróbki cieplnej do badanego materiału. Potrafi samodzielnie przeprowadzić badań twardości i poprawnie opracowuje badania właściwości mechanicznych, umie powiązać właściwości plastyczne i wytrzymałościowe ze strukturą po zabiegu cieplnym.	Student dobra parametry obróbki cieplnej dowolnego materiału wykorzystując programy komputerowe. Potrafi samodzielnie przeprowadzić badań twardości i opracowuje badania właściwości mechanicznych, umie powiązać właściwości plastyczne i wytrzymałościowe ze strukturą po zabiegu cieplnym.
EK10	<i>Student rozróżnia rodzaje materiałów okrętowych, układy krystaliczne, układy równowagi fazowej. Student zna i klasyfikuje rodzaje materiałów okrętowych, wyjaśnia układy krystaliczne, układy równowagi fazowej. Student definiuje i objaśnia rodzaje materiałów okrętowych, wyjaśnia i uzasadnia układy krystaliczne, układy równowagi fazowej.</i>			
	Student potrafi zdefiniować rodzaj materiału okrętowego	Student definiuje rodzaje materiałów okrętowych, układy krystaliczne, układy równowagi fazowej.	Student definiuje i klasyfikuje rodzaje materiałów okrętowych, wyjaśnia układy krystaliczne, układy równowagi fazowej.	Student definiuje i objaśnia rodzaje materiałów okrętowych, wyjaśnia i uzasadnia układy krystaliczne, układy równowagi fazowej.

	<i>iały okrętowe w obrębie danej grupy, zabiegi obróbki cieplnej i plastycznej. Student analizuje zależności między strukturą materiału i jego własnościami. Student rozróżnia i porównuje poszczególne materiały w obrębie danej grupy, zabiegi obróbki cieplnej i plastycznej. Student analizuje i porównuje zależności między strukturą materiału i jego własnościami. Student zna mechanizmy niszczenia materiałów konstrukcyjnych podczas eksploatacji w środowisku morskim.</i>			
EK11	Student rozróżnia niektóre materiały w obrębie materiałów okrętowych, zna niektóre zabiegów obróbki cieplnej i plastycznej. Student słabo potrafi analizować zależności między strukturą materiału i okrętowego jego własnościami.	Student rozróżnia poszczególne materiały w obrębie materiałów okrętowych, zabiegi obróbki cieplnej i plastycznej. Student analizuje zależności między strukturą materiału okrętowego i jego własnościami.	Student rozróżnia i porównuje poszczególne materiały obrębie materiałów okrętowych, zabiegi obróbki cieplnej i plastycznej. Student analizuje i porównuje zależności między strukturą materiału okrętowego i jego własnościami.	Student rozróżnia i ocenia poszczególne materiały obrębie materiałów okrętowych zabiegi obróbki cieplnej i plastycznej. Student analizuje i uzasadnia zależności między strukturą materiału okrętowego i jego własnościami.
EK12	<i>Student określa wpływ krystalizacji, obróbki cieplnej i plastycznej na właściwości materiału okrętowego. Student analizuje procesy krystalizacji, obróbki cieplnej i plastycznej. Student wyjaśnia, analizuje i ocenia procesy krystalizacji, obróbki cieplnej i plastycznej materiałów okrętowych.</i>			
	Student ogólnie potrafi wyjaśnić pojęcia: krystalizacja, obróbka cieplna i plastyczna materiałów okrętowych	Student wyjaśnia pojęcia krystalizacji, obróbki cieplnej i plastycznej materiałów okrętowych.	Student wyjaśnia pojęcia i analizuje procesy krystalizacji, obróbki cieplnej i plastycznej materiałów okrętowych	Student wyjaśnia, analizuje i ocenia procesy krystalizacji, obróbki cieplnej i plastycznej materiałów okrętowych
EK13	<i>Student definiuje pojęcia stali kadłubowej, żeliwa, staliwa oraz opisuje własności i zastosowanie. Student definiuje i objaśnia pojęcia stali kadłubowej, żeliwa, staliwa oraz porównuje własności i zastosowanie. Student definiuje i objaśnia pojęcia stali kadłubowej, żeliwa, staliwa oraz ocenia własności i zastosowanie w budownictwie okrętowym.</i>			
	Student słabo definiuje pojęcia: stali kadłubowej, żeliwa, staliwa oraz niepoprawnie opisuje własności i zastosowanie w okrętownictwie.	Student definiuje pojęcia stali kadłubowej, żeliwa, staliwa oraz opisuje własności i zastosowanie w okrętownictwie.	Student definiuje i objaśnia pojęcia stali kadłubowej, żeliwa, staliwa oraz porównuje własności i zastosowanie w okrętownictwie.	Student definiuje i objaśnia pojęcia stali, żeliwa kadłubowej, staliwa oraz ocenia własności i zastosowanie w okrętownictwie.
EK14	<i>Student określa podstawowe parametry obróbki cieplnej stopów żelaza. Student określa podstawowe parametry obróbki cieplnej stopów żelaza. Student określa i analizuje podstawowe parametry obróbki cieplnej stopów żelaza.</i>			
	Student potrafi wybiórczo kreślić podstawowych parametrów obróbki cieplnej stopów żelaza	Student określa podstawowe parametry obróbki cieplnej stopów żelaza	Student określa podstawowe parametry obróbki cieplnej stopów żelaza.	Student określa i analizuje podstawowe parametry obróbki cieplnej stopów żelaza
EK15	<i>Rozróżnia oznaczenia stali i żeliw. rozróżnia oznaczenia i charakteryzuje stopy żelaza rozróżnia oznaczenia, charakteryzuje stopy żelaza</i>			
	Student nieprecyzyjnie opisuje oznaczenia stali i żeliw.	Rozróżnia oznaczenia stali i żeliw.	rozróżnia oznaczenia i charakteryzuje stopy żelaza	rozróżnia oznaczenia, charakteryzuje stopy żelaza
EK16	<i>Student zna własności i zastosowanie materiałów nieżelaznych stosowanych w budowie jednostek pływających. Wskazuje zastosowanie stopów aluminium i miedzi w konstrukcji okrętu.</i>			
	Student nieprecyzyjnie opisuje znaczenie materiałów nieżelaznych w budowie jednostek pływających	Student poprawnie opisuje znaczenie materiałów nieżelaznych w budowie jednostek pływających i potrafi je scharakteryzować	Student opisuje właściwości materiałów nieżelaznych stosowanych w budowie jednostek pływających. Potrafi uzasadnić ich zastosowanie.	Student opisuje właściwości materiałów nieżelaznych stosowanych w budowie jednostek pływających. Potrafi uzasadnić ich zastosowanie i opisać współczesne stopy nieżelazne

EK17	<i>Student zna własności i zastosowanie materiałów niemetalicznych stosowanych w budowie jednostek pływających. Wskazuje zastosowanie laminatów, kompozytów, polimerów w konstrukcji okrętu lub całej jednostki pływającej.</i>			
	Student zna materiały niemetaliczne stosowane w konstrukcjach morskich	Student zna wszystkie materiały niemetaliczne stosowane w konstrukcjach morskich i orientuje się w ich właściwościach	Student zna wszystkie materiały niemetaliczne stosowane w konstrukcjach okrętowych i orientuje się w ich właściwościach i ich zastosowaniu	Student zna wszystkie materiały niemetaliczne stosowane w konstrukcjach okrętowych i zna ich właściwości oraz zastosowanie
EK18	<i>Student zna i umie wykorzystać materiały wykorzystywane przy budowie okrętowych konstrukcji spawanych dla stali i stopów nieżelaznych. Student zna Morskie Towarzystwa Klasyfikacyjne i umie korzystać z Przepisów Polskiego Rejestru Statków</i>			
	Student wybiórczo zna materiały wykorzystywane przy budowie okrętowych konstrukcji spawanych dla stali i stopów nieżelaznych. Student zna Morskie Towarzystwa Klasyfikacyjne ale nie umie korzystać z ich przepisów	Student zna niektóre materiały spawalnicze wykorzystywane przy łączeniu konstrukcji stalowych i nieżelaznych. Student zna Morskie Towarzystwa Klasyfikacyjne a wie korzystać z ich przepisów	Student zna materiały spawalnicze wykorzystywane przy łączeniu konstrukcji stalowych i nieżelaznych. Student zna Morskie Towarzystwa Klasyfikacyjne i korzysta z przepisów Polskiego Rejestru Statków	Student zna materiały spawalnicze wykorzystywane przy łączeniu konstrukcji stalowych i nieżelaznych. Student zna Morskie Towarzystwa Klasyfikacyjne i umie korzystać z przepisów wszystkich znaczących Morskich Towarzystw Klasyfikacyjnych
EK19	<i>Student ma świadomość znaczenia nauki o materiałach w rozwoju techniki morskiej. Ma świadomość potrzeby poznawania rodzajów materiałów i ich wykorzystania w budowie konkretnych typów jednostek pływających.</i>			
	Ma ograniczoną świadomość o znaczenia nauki o materiałach w rozwoju techniki morskiej.	Ma świadomość znaczenia nauki o materiałach w rozwoju techniki morskiej.	ma świadomość znaczenia nauki o materiałach w rozwoju techniki morskiej.	ma świadomość znaczenia nauki o materiałach w rozwoju techniki morskiej.
EK20	<i>Student uważnie śledzi przebieg wykładów, ćwiczenia i laboratoriów. Zadaje pytania gdy ma trudności z realizacją etapów wykładów, ćwiczenia i laboratoriów, dyskutuje podczas wykładów, ćwiczenia i laboratoriów w celu lepszego zrozumienia materiału wyszukuje informacje uzupełniające z innych źródeł.</i>			
	Nie zna treści ćwiczenia, nie zadaje pytania gdy ma trudności ze zrozumieniem	Przesystrzega realizacji treści ćwiczenia zadaje pytania gdy ma trudności ze zrozumieniem	dyskutuje trudniejsze fragmenty ćwiczenia w celu lepszego zrozumienia	wyszukuje informacje uzupełniające z innych źródeł
EK21	<i>Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach, ćwiczeniach i laboratoriach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów, ćwiczenia i laboratoriów przez innych studentów.</i>			
	Student nie przestrzega zasad obowiązujących na ćwiczeniach	Student przestrzega zasad obowiązujących na ćwiczeniach	student dba o przestrzeganie zasad obowiązujących na ćwiczeniach przez innych studentów	student wskazuje możliwe modyfikacje zasad w celu podniesienia efektywności odbywania ćwiczenia przez innych studentów
EK22	<i>Aktywnie uczestniczy w wykładach, ćwiczeniach i laboratoriach i zgłasza się do odpowiedzi w przypadku gdy wykładowca zadaje pytanie dotyczące ich realizacji. Zgłasza wykładowcy swoje uwagi lub uzupełnienia odnoszące się do wykładów, ćwiczenia i laboratoriów. Dostarcza wykładowcy nowe materiały odnoszące się do treści poprzednich wykładów, ćwiczeń i laboratoriów.</i>			
	Biernie uczestniczy w ćwiczeniach i nie zgłasza się do odpowiedzi w przypadku gdy wykładowca zadaje pytanie dotyczące ich treści	Aktywnie uczestniczy w ćwiczeniach zgłasza się do odpowiedzi w przypadku gdy wykładowca zadaje pytanie dotyczące ich treści	zgłasza wykładowcy swoje uwagi lub uzupełnienia odnoszące się do treści ćwiczenia	dostarcza wykładowcy nowe materiały odnoszące się do treści poprzednich ćwiczeń.