

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»  
ДУНАЙСЬКИЙ ІНСТИТУТ**

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Директор ДІ НУ «ОМА»  
  
В.І.Чимшир  
2019 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ОПР МАТЕРІАЛІВ»**

Рівень вищої освіти:	Перший (бакалаврський)
Галузь знань:	27 – Транспорт
Спеціальність:	271 – Річковий та морський транспорт
Спеціалізація:	ЕКСПЛУАТАЦІЯ СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК
Факультет / Інститут / Структурний підрозділ:	ДІ НУ «ОМА»
Кафедра:	Інженерних дисциплін

2019 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Опір матеріалів» розроблена на підставі освітньої програми «Експлуатація суднових енергетичних установок».

Розробник: Професор кафедри інженерних дисциплін, д.п.н. Герганов Л.Д.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інженерних дисциплін

Протокол від «18» 09 2019 р., № 2.

Завідувач кафедри інженерних дисциплін  Т.В.Тарасенко

Секретар кафедри інженерних дисциплін  В.І.Залож

## 1.Опис навчальної дисципліни

Кількість кредитів ЄТКС 3

Обов'язкова / вибіркова навчальна дисципліна      Обов'язкова

Курс / семестр вивчення за навчальним планом:  
денна/заочна

Другий

Лектор Герганов Леонід Дмитрович професор, д. п. н.

### 1. Загальний опис навчальної дисципліни

**Метою навчальної дисципліни** «Опір матеріалів» є компетентності Міжнародного кодексу STCW-CODE 1978 року (з виправленням), з формування системи професійних знань та умінь з опіру матеріалів, які можуть бути застосовані під час практичної роботи на судах морського та річкового флоту на посадах, передбачених кваліфікаційною характеристикою спеціальності та у відповідності вимогам Правила П/І ПДНВ та Специфікації мінімальних стандартів компетентності зазначених у розділі А-2/1 Кодексу ПДНВ.

**Передумовою** для вивчення дисципліни «Опір матеріалів» є наявність у здобувача вищої освіти (курсанта, студента) здатності виконувати виробничі або навчальні завдання середньої складності за визначеними алгоритмами за встановленими нормами часу і якості з дисциплін «Математика», «Фізика», «Інформатика» та «Англійська мова». Раніше здобуті результати навчання за цими дисциплінами передбачають, що здобувач вищої освіти має:

- володіти загальними систематизованими знаннями;
- розуміти основні (загальні) принципи, процеси і поняття;
- вміти виконувати типові завдання у різних ситуаціях шляхом вибору і застосування основних методів, інструментів, матеріалів та інформації;
- оцінювати результати виконання завдань відповідно до критеріїв, які в основному заздалегідь обумовлені;
- бути здатним до ефективної роботи в команді;
- проявляти сприйняття критики, порад і вказівок;
- формулювати деталізовані усні і письмові відповіді у певній діяльності;
- самостійно виконувати завдання під мінімальним керівництвом;
- бути відповідальним за результати виконання завдань.

**Програмні результати навчання:** успішне завершення програми «Опір матеріалів» передбачає здобуття студентом навчальної дисципліни наступних результатів навчання.

**Знання:** дефекти будови та їх вплив на властивості матеріалів; термічна обробка конструкційних матеріалів; класифікація матеріалів за якісним станом, хімічним складом, функціональному призначенню; зв'язок хімічного складу матеріалів з їх властивостями, залежність властивостей від зовнішніх умов; основи розрахунків елементів конструкцій на міцність, жорсткість, стійкість при різних видах деформації;

основи теорії напруженого та деформованого стану, а також критерії міцності; внутрішні силові фактори при прямому поперечному вигині; залежність між згинальним моментом та кривизною осі бруса при вигині; стійкі та нестійкі форми пружної рівноваги; методи розрахунків статично невизначуваних конструкцій; етапи розрахунку конструкцій при складному опорі.

**Уміння:** при конструюванні виробу здійснювати вибір матеріалу у відповідності з технічним завданням; при виготовленні виробу використовувати технологічні властивості матеріалу; при експлуатації виробу враховувати залежність властивостей матеріалу від різноманітних параметрів (при тепловому, електромагнітному, механічному, хімічному впливі, вологості середовища); експериментально перевіряти розрахунки, основні положення, гіпотези, виводи і формули опору матеріалів; добирати розміри елементів конструкцій та знаходити допустимі навантаження, визначати переміщення та деформації у балках; розв'язувати практичні задачі на розрахунки деталей по основним критеріям працездатності; будувати епюри внутрішніх силових факторів та механічних напруг.

**Комунікація:** здатність до планування здобутого результату навчання з предмету за базовою основою професійної підготовки, таким чином щоб здобуті знання, вміння і компетенції були корисними та легко адаптувалися до практичних ситуацій при вивченні інших предметів, у співробітництві професорсько-викладацького складу і студентів для підсилення уваги до питань спритності, професійної грамотності, діловитості, розвитку навичок самопрацевлаштування, особистого та кар'єрного росту, а також навчання впродовж життя.

**Компетентність:** визначення важливих параметрів, характеристики та обмеження матеріалів, використовуваних під час побудови і ремонту суден та обладнання; властивості і параметри матеріалів, які враховуються під час виготовлення та ремонту систем і компонентів; використання різних матеріалів для ремонту та технічного обслуговування судових механізмів та обладнання; зниження динамічної напруги та визначення обмежень з точки зору міцності найважливіших конструктивних елементів стандартного навалочного судна та вміння тлумачити отримані значення згинальних моментів та перерізуючих сил

**Автономність та відповідальність:** визначати важливі параметри надійності при раптових та зносових відмовах; забезпечувати належним чином вибір матеріалів; при виготовленні дотримуватися встановлених допусків та проектних характеристик відносно надійності та тривалості машин і механізмів; використовувати обладнання та ручні інструменти, верстати та вимірювальні інструменти належним та безпечним чином; спроможність уникнути шкідливих впливів на навалочні судна корозії, втомленості та неправильної обробки вантажу з використанням: інформації щодо остійності, осадки та напруження, діаграм і приладів для розрахунку напружень у корпусі.

Тип навчальної дисципліни : обов'язкова

**Розподіл годин загального обсягу дисципліни відповідно до навчального плану спеціальності**

Розділи навчального плану		Форма навчання		
		Денна 2СМ	Заочна/скор 2СМск	Заочна 2СМ
Кількість кредитів ЄКТС:		3	3	3
Повний обсяг часу на вивчення дисципліни (годин)		90	90	90
Аудиторне навантаження	Лекційні (годин)	16	8	8
	Практичні (годин)	16	8	8
	Лабораторні (годин)	8	4	4
Індивідуальні завдання (РФ, РГР, КР, АКР, КНР):		РГР	РГР	РГР
Обсяг часу на самостійну роботу (годин):		50	70	70
Форма підсумкового контролю (І, З):		Іспит	Іспит	Іспит

**2. Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною**

Успішне завершення програми навчальної дисципліни «Опір матеріалів» передбачає здобуття курсантом згідно міжнародного Кодексу ПДНВ, мінімальні знання, розуміння та професійні навички, які вимагаються для дипломування, перелічені в колонці 2 таблиці А – III/1 наступних результатів навчання за навчальною дисципліною: знання характеристики та обмеження матеріалів, використовуваних під час побудови і ремонту суден та обладнання; характеристики та обмеження процесів, що використовуються під час виготовлення та ремонту систем і компонентів; методів виконання розрахунків при виконанні ремонтних робіт; заходів безпеки, які необхідно приймати для забезпечення безпечного робочого середовища, а також для використання ручних інструментів, верстатів та вимірювальних інструментів; використання ручних інструментів, верстатів та вимірювальних пристроїв; використання різних матеріалів та упаковки; належні початкові знання та навички роботи з механізмами; технічного обслуговування та ремонту такі, як розбирання, налаштування та збирання механізмів і обладнання; використання належних спеціалізованих інструментів та вимірювальних пристроїв; проектних характеристик та умов вибіру матеріалів, які використовуються під час виготовлення обладнання; читання креслень і довідників, що відносяться до механізмів; читання схем трубопроводів, гідравлічних і пневматичних систем.

### 3. Програма, структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Загальний обсяг	Денна форма навчання 2СМ		Заочна форма навчання 2СМ, 2СМскор.	
		Аудиторне навантаження	Самостійна робота	Аудиторне навантаження	Самостійна робота
<b>Розділ 1 Теоретичні основи опору матеріалів.</b>					
Тема 1. Основні положення опору матеріалів. Повздовжні сили та їх епюри. Жорсткість перерізу та жорсткість бруса). Класифікація навантажень.	10/10	4	6	2	8
Тема2. Балки та напруження. Балки та їх опори. Обчислення опорних реакцій для двохопорної балки.	10/10	4	6	2	8
Тема3. Розтягнення та стискання Напруження та деформації при розтягненні та стисканні. Розрахунки на міцність Теорії (гіпотези) міцності	10/6	4	6	2	4
Тема4. Теорія напруженого стану. Критерій міцності. Основні положення напруженого стану. Критерії міцності. Коефіцієнт запасу. Критерії найбільш	10/10	4	6	2	8

нормальних напружень. Критерії найбільш лінейних деформацій. Формозмінювання. Критерії Мора.	6/10	2	4	2	8
Тема5. Розрахунки на міцність при циклічній зміні напружень. Задача Ейлера. Критичні напруження.	4/6	2	2	2	4
Темаб. Стійкість стиснутих стержнів. Критична сила і критична напруга. Розрахунки на втомленість					
<b>Разом за розділом 1</b>	50/52	20	30	12	40
<b>Розділ 2 Основні види деформацій пружиних тіл.</b>					
Тема1. Зріз та зминання у машинах та механізмах. Поняття про розрахунок деталей на зріз.	8/4	4	4	2	2
Тема2. Кручення. Напруження та деформації при крученні. Закон Гука при чистому зсуві.	8/4	4	4	2	2
Тема3. Згинання Нормальні напруження при плоскому згинанні. Формула Журавського.	8/4	4	4	2	2
Розрахунок на міцність при згинанні. Максимальні нормальні напруження. Диференціальні залежності при згинанні.	8/3	4	4	1	2

Особливості епюр поперечних сил та згинаючих моментів. Тема 4. Складний опір. Складне згинання. Згинання з крученням. Косе згинання. Згинання з розтягом (стисканням).	8/3	4	4	1	2
<b>Разом за розділом 2</b>	40/38	20	20	8	30
<b>Індивідуальне завдання</b>					
<b>Усього годин</b>	90/90	40	50	20	70

#### 4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва та стислий зміст	Кількість годин	Характер заняття і мета	Примітка
1	Іспити матеріалів на розтяг та стиск при статичному навантаженні	0,5	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
2	Деформація зсуву та її дослідження на прикладі крутіння тонкостіної труби.	0,5	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
3	Визначення переміщень консольної балки при косому згині.	1/0,5	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
4	Дослідження лінійних та кутових переміщень при прямому вигині	1/0,5	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
5	Дослідження бруса круглого поперечного перерізу на вигін з крутінням.	1/0,25	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	



6	Випробування стержнів на стійкість	0,5	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
7	Визначення характеру та розміру зносу деталей суднових механізмів	0,5	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
8	Способи визначення тріщин деталей вузлів суднових механізмів	1/0,25	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
9	Визначення прослаблення натягу та відставання металу	1/0,25		
10	Точність при застосовуванні вимірювальних інструментів та методика вимірювання	1/0,25		
	<b>Усього годин</b>			<b>8/4</b>

### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва та стислий зміст	Кількість годин	Характер заняття і мета	Примітка
1	Розрахунок геометричних характеристик поперечних перерізів	2/1	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
2	Побудова епюр внутрішніх силових факторів	2/1	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
3	Розрахунок балок на міцність. Визначення переміщень за універсальними рівнями	2/1	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
4	Розрахунок задач при складному опорі	2/1	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	

5	Розрахунок бруса круглого поперечного перерізу на вигін з крутінням.	2/1	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
6	Розрахунок стержнів на стійкість	2/1	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
7	Визначення характеру та розміру зносу деталей суднових механізмів. Розрахунок деталей на знос	1/0,5	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
8	Способи визначення тріщин деталей вузлів суднових механізмів	1/0,5	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
9	Визначення прослаблення натягу та відставання металу	1/0,5		
10	Точність при застосовуванні вимірювальних інструментів та методика вимірювання	1/0,5		
	<b>Усього годин</b>			<b>16/8</b>

### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Характер заняття і мета	Примітка
1	. Основні поняття і визначення опору матеріалів	4/6	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
2	Геометричні характеристики плоских перерізів	6/8	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
3	Внутрішні силові фактори. Метод перерізів і епюри внутрішніх силових факторів	4/6	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
4	Механічні властивості матеріалів. Розтягування і стискання. Позацентровий розтяг-стиск.	6/8	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	

5	Розрахунки на міцність при циклічній зміні напружень. Задача Ейлера. Критичні напруження	6/8	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
6	Практичні методи розрахунку стиснутих стержнів на стійкість	4/6	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
7	Обробка матеріалів різанням і способи підвищення терміну служби деталей СТЗ в умовах експлуатації судна	6/8	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
8	Методи контролю якості матеріалів деталей суднових механізмів: дефектоскопія, діагностика та прогностика	4/6	1. Опитування студентів. 2. Тестування. 2. Рішення задач.	
9	Знос та старіння суднових конструкцій. Показники та розрахунок надійності виробів	4/6		
10	Управління якістю продукції при виробництві суднових конструкцій. Сертифікація продукції, виробництва та система якості на морському транспорті	6/8		
<b>Усього годин</b>				<b>50/70</b>

## 6. Індивідуальні завдання

### Контрольні завдання

1. Розрахунок геометричних характеристик поперечного перерізу балки, складеного з двох прокатних профілів;
2. Розрахунок валу на кручіння;
3. Розрахунок консолі та простої двохопорної балки;
4. Розрахунок стержня при позацентровому стиску;
5. Розрахунок валу на згин з кручінням;
6. Розрахунок стержня на поздовжній згин;
- 12 Напруги і деформації при крутінні вала.
- 13 Порядок розрахунку вала на сумісну дію вигину і крутіння.
- 14 Напруги в поперечних перерізах розтягнутого (стиснутого) стержня.
- 15 Основні поняття про руйнування при втомленості.
- 16 Поперечні сили і вигинаючі моменти в перерізах балок.
- 17 Використання формули Ейлера. Формули для критичних напруг.
- 18 Деформація при пружному розтягу і стиску. Закон Гука. Коефіцієнт Пуассона.
- 19 Цикли напруг. Визначення границі витривалості.
- 20 Місцеві напруги. Коефіцієнт концентрації напруг.

## 7. Методи контролю

Контроль навчальних досягнень курсантів здійснюється у вигляді поточного та семестрового контролю згідно до Положення про організацію освітнього процесу НУ«ОМА».

Поточний контроль з навчальної дисципліни включає:

- контроль опрацювання та оцінювання засвоєного теоретичного матеріалу;
- контроль виконання та оцінювання практичних (лабораторних);
- контроль виконання та оцінювання індивідуальних завдань (розрахунково - графічних).

Форма семестрового контролю - екзамен . Семестровий екзамен – форма підсумкового контролю засвоєння теоретичного та практичного матеріалу з навчальної дисципліни.

Методи контролю забезпечуються демонстрацію та оцінюванням результатів навчання за навчальною дисципліною

### Методи демонстрації результатів навчання за навчальною дисципліною

№ п/п	Результати навчання	Методи демонстрації
1	Характеристика та обмеження процесів, що використовуються для виготовлення та ремонту	Практичний досвід та перевірка
2	Врахування властивостей та параметрів матеріалів під час виготовлення та ремонту систем і компонентів	Практичний досвід та перевірка
3	Виконання розрахунків при ремонтних робіт для безпечної роботи	Практичний досвід та перевірка
4	Використання вимірювальних інструментів та заходи безпеки, які необхідно приймати для забезпечення безпечного робочого середовища	Практичний досвід та перевірка
5	Знання та навички проведення розрахунків при роботі з судновими механізмами	Практичний досвід та перевірка
6	Належне володіння спеціалізованими інструментами та вимірювальними пристроями. Технічне обслуговування та ремонт такі, як: розбирання, налаштування та збирання механізмів і обладнання.	Практичний досвід та перевірка
7	Вибір матеріалів та їх проектні характеристики, які використовуються під час виготовлення та обслуговування обладнання	Практичний досвід та перевірка

## 8. Схема та критерії оцінювання

За навчальною дисципліною оцінювання здійснюється за наступною системою оцінювання:

### Система оцінювання

Оцінка (за національною шкалою) National grade	Оцінка за шкалою ВНЗ Institution grade	Рівень досягнень, % Level of achievements, %
Відмінно / Excellent	A	90–100
Добре / Good	B	80–89
	C	65–79
Задовільно / Satisfactory	D	55–64
	E	50–54
Незадовільно / Fail	FX	0–49
Зараховано / Passed	A, B, C, D, E	50–100
Незараховано / Fail	FX	0–49

### Критерії оцінювання

*Оцінка «А» (відмінно) виставляється у разі, якщо курсант:*

- демонструє відмінні знання та виконує завдання з незначною кількістю помилок;
- без допомоги викладача знаходить джерела інформації і використовує одержані відомості відповідно до мети та завдань власної пізнавальної діяльності;
- глибоко та всебічно розкриває зміст питань, які обговорюються, аргументовано та логічно викладає матеріал, володіє культурою мови;
- показує вміння формулювати висновки та узагальнення за питаннями теми, здатність аналізувати навчальний матеріал;
- виявляє творчий підхід до виконання індивідуальних проектів і завдань;
- виконує і акуратно оформлює завдання для самостійної роботи;
- самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особисту позицію щодо них.

*Оцінка «В» (добре) виставляється у разі, якщо курсант:*

- демонструє знання вище середнього рівня та виконує завдання з кількома помилками;
- знаходить джерела інформації та самостійно використовує їх відповідно до цілей, поставлених викладачем;
- розкриває згідно з програмою дисципліни зміст питань, які обговорюються, але допускає окремі неточності;
- формулює висновки та узагальнення з окремих питань, логічно викладає свої знання;
- виконує індивідуальні проекти і завдання для самостійної роботи;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, оцінює окремі нові факти, явища, ідеї.

*Оцінка «С» (добре) виставляється у разі, якщо курсант:*

- демонструє знання середнього рівня та виконує завдання з кількома помилками або окремими неточностями;

- вільно розв'язує задачі в стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, добирає аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;
- розкриває згідно з програмою дисципліни зміст питань, які обговорюються, але не досить повно й аргументовано викладає матеріал;
- формулює висновки з окремих питань;
- виконує індивідуальні проекти і завдання для самостійної роботи з певною кількістю помилок;
- вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, здатний застосовувати його на практиці.

*Оцінка «D» (задовільно) виставляється у разі, якщо курсант:*

- демонструє задовільні знання та виконує завдання з певною кількістю суттєвих недоліків;
- не виявляє належної активності при обговоренні питань;
- відповідає на окремі питання;
- формулює висновки з окремих питань;
- виконує індивідуальні проекти і завдання для самостійної роботи, але не виявляє належної старанності;
- може відтворити значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень.

*Оцінка «E» (задовільно) виставляється у разі, якщо курсант:*

- демонструє знання на рівні мінімальних вимог та виконує завдання зі значною кількістю суттєвих недоліків;
- відповідає на окремі питання, які обговорюються;
- виконує завдання для самостійної роботи зі значною кількістю суттєвих недоліків;
- не виявляє належної активності при обговоренні питань;
- неохайно виконує індивідуальні завдання;
- володіє матеріалом на початковому рівні, значну частину матеріалу відтворює на репродуктивному рівні.

*Оцінка «FX» (незадовільно) виставляється у разі, якщо курсант (студент):*

- не володіє навчальним матеріалом на рівні мінімальних вимог;
- не здатний виконати завдання у повному обсязі;
- поверхнево розкриває зміст питань, які розглядаються, будуючи відповіді на звичайному повторенні навчального матеріалу без його осмислення;
- допускає суттєві помилки під час усних та письмових відповідей;
- неохайно виконує індивідуальні завдання;
- не виявляє активності на заняттях при обговоренні питань;
- не виявляє старанності при виконанні завдань для самостійної роботи.

## 9. Рекомендована література

### Основна

1. Александров А. В., Потапов В.Д., Державин Б.П. Сопротивление материалов /А.В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин // Учебник для вузов. – 4-е изд. испр.- М.: Высшая школа, 2004. – 560с.
2. Алмаметов Ф. З., Арсеньев С. И., Курицын С. А., Мишин А. М., / Ф. З. Алмаметов и др. // Расчетные и курсовые работы по сопротивлению материалов – изд. 2-е, перераб. И дополн. – М.: Высшая школа, 2003. – 367с.
3. Батмутов В. П., Савкин А. Н. Водопьянов В. И. / Выносливость, надежность и долговечность конструкционных материалов и технических элементов при переменном нагружении.: Учебное пособие. – Волгоград, 2010. – 164с.

4. Беляев М. Н. Сборник задач по сопротивлению материалов.: Учебное пособие. 5-е изд. – Санкт – Петербург: Лань, 2017. – 432с.
5. Борисов С. П., Хромых Т. Н. Сопротивление материалов / Пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ.: Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2014. – 68с.
6. Величкович А. С., Попадюк І. Й., Опір матеріалів. / Збірник тестових завдань. Том 1. – Івано – Франковськ. ІФНТУНГ, 2012. – 291с.
7. Дібір О. Г.Х.[ та ін.]. Побудова епюр внутрішніх силових факторів при розтягненні і стисканні.: Навчальний посібник. – Х.: Нац. аерокосм. ун- т ім. М. С, Жуковського «Харк. авіац. ін – т», 2013. – 32с. с іл.
8. Добровольский С. И. Расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкции / Учебное пособие. – Ижевск.: Изд – во Иж.ГТУ, 2014. – 212с.
9. Технологія конструкційних матеріалів: Учбовий посібник/ М.А. Сологуб, І.О. Рожнецький, О.І. Некоз та ін.; під ред. М.А. Сологуба. – К.: Вища школа, 1993. – 300 с.
10. Техническое обслуживание судна в рейсе: Справочник/ А.А. Фока и др.; Под ред. А.А. Фока. – М.: Транспорт, 1984. – 320 с.
11. Материаловедение и технология материалов. Лабораторные и практические работы. Часть 1./ Учебное пособие для курсантов ОГМА. – Одесса: ОГМА, 2002. – 108 с.
12. Молодцов М.С. Матеріалознавство і технологія матеріалів. Методичні вказівки і завдання для самостійної роботи курсантів. – Одеса: ОДМА, 2002. – 52 с.
13. Писаренко Г. С. та ін. Опір матеріалів: Підручник / Г. С. Писаренко,
14. Сопротивление материалов. Феодосьев В.И., «Наука», 1972. 595 с.
15. В.Т. Павлище, Є.В. Харченко, А.Ф Барвінський, Ю.Г. Гаршнєв. Прикладна механіка. Навчальний посібник. /За ред. В.Т. Павлище. — Львів: "Інтелект-Захід", 2004. — 368 с.
16. Задачі з опору матеріалів: Навчальний посібник / Ф. Л. Шевченко, О. Ф. Толкачов, О. В. Нижнік. – Донецьк: РВА ДонНТУ, 2002. – 221 с.

#### Додаткова

1. Справочник по современным судостроительным материалам./ В.Р. Абрамович, Д.В. Алешин, И.М. Альшиц и др.; под ред. Л.Я. Попилова – Л.: Судостроение, 1989. – 584 с.
2. Молодцов Н.С. Восстановление изношенных деталей судовых механизмов. – М.: Транспорт, 1988. – 493 с.
3. Материаловедение и обработка материалов. Конспект лекцій для курсантов спец. 6.092500 «Автоматизоване управління технологічними процесами». – Одеса: ОДМА, 1999. – 86 с.
4. Технология материалов./ Конспект лекцій для курсантов ФМС. – Одесса: ОГМА, 2002. – 50 с.
5. Писаренко Г. С. та ін. Опір матеріалів: Підручник / Г. С. Писаренко, О. Л. Квітка, Е. С. Уманський// За ред. Г. С. Писаренка. — 2-ге вид., допов. і переробл. — К.: Вища шк., 2004. — 655 с.

#### 10. Інформаційні ресурси

1. [www.maritime.kiev.ua](http://www.maritime.kiev.ua)
2. [http: / mmi-dmm.kpi.ua/ book.php](http://mmi-dmm.kpi.ua/book.php)