



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ОПР МАТЕРІАЛІВ»

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)
Галузь знань: 27 - Транспорт
Спеціальність: 271 – Морській та внутрішній водний транспорт
Спеціалізація: 271.02 Управління судновими технічними системами і комплексами

Дунайський інститут Національного університету «Одеська морська академія»
Кафедра інженерних дисциплін

2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Опір матеріалів» виконана відповідно до освітньо-професійної програми «Управління судновими технічними системами і комплексами».

Розробник: професор кафедри інженерних дисциплін, д.пед.н., професор ГЕРГАНОВ Л.Д.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інженерних дисциплін.

Протокол від «25» серпня 2022р., № 1.

Завідувач кафедри  Т.В.ТАРАСЕНКО

Секретар кафедри  В.І.ЗАЛОЖ

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої програми за спеціалізацією 271.02 – «Управління судновими технічними системами і комплексами»

 І.С. МАСЛОВ

Розподіл годин загального обсягу дисципліни відповідно до навчального плану спеціальності

Розділи навчального плану		Форма навчання		
		Денна 2 курс	Заочна/скор 2 курс	Заочна 2 курс
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

1. Загальний опис навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Опір матеріалів» є набуття 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 Правил П/І ПДНВ та Специфікації мінімальних стандартів компетентності зазначених у розділі А-2/1 Кодексу ПДНВ.

Мова навчання українська

Статус дисципліни: обов'язкова

Навчальна дисципліна забезпечує реалізацію вимог розділу А-III (функція: управління операціями на судні та турбота про людей на судні на рівні експлуатації) Кодексу з підготовки і дипломування моряків та несення вахти, з поправками. Навчальна дисципліна забезпечує набуття перелічених нижче компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.

Загальні компетентності:

ЗК04. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ЗК05. Здатність приймати та реалізовувати обґрунтовані управлінські рішення в рамках прийнятного ризику

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК08 Здатність використовувати ручні інструменти, верстати та вимірювальні інструменти для виготовлення та ремонту деталей на судні

СК12 Здатність розв'язувати складні непередбачувані задачі та проблеми експлуатації, обслуговування та ремонту суднових технічних засобів, систем і конструкцій

СК15. Здатність обґрунтовувати власну точку зору та висновки, використовуючи основні теорії та концепції у сфері морської інженерії

Результати навчання:

ПРН33. Знання характеристик, властивостей та обмежень матеріалів і процесів, що використовуються під час побудови й ремонту суден, обладнання та суднових систем і компонентів

Кількість кредитів ЄКТС: 3.

Форма підсумкового контролю – іспит (2 курс д.ф.н., 2 курс з.ф.н.); іспит (2 курс, скорочений, з.ф.н.).

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; використовування належних спеціалізованих інструментів та вимірювальних пристроїв; проектних характеристик та умови вибіру матеріалів, які використовуються під час виготовлення обладнання; читання креслень і довідників, що відносяться до механізмів; читання схем трубопроводів, гідравлічних і пневматичних систем.

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.

3. Програма, структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Навчальне навантаження (години)								Відповідність модельному курсу ІМО	
	Денна/заочна форма навчання 2УСТСК				Заочна (скорочена) форма навчання 2УСТСКскор./ 2УСТСК з.ф.н					
	Кількість аудиторних	Лекції	Практичні	Лабораторні	Кількість аудиторних занять	Лекції	Практичні	Лабораторні		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Розділ 1 Теоретичні основи опору матеріалів										
Тема 1. Основні положення опору матеріалів. Повздовжні сили та їх епюри. Жорсткість перерізу та жорсткість бруса). Класифікація	4	2	1	1	1	1				3.1.3

навантажень.									
Тема 2. Балки та напруження. Балки та їх опори. Обчислення опорних реакцій для двохопорної балки.	4	1	2	1	1		1		3.1.3
Тема 3. Розтягнення та стискання Напруження та деформації при розтягненні та стисканні. Розрахунки на міцність Теорії (гіпотези) міцності.	3	2	1		2	1		1	3.2.3
Тема 4. Теорія напруженого стану. Критерій міцності. Основні положення напруженого стану. Критерії міцності. Коефіцієнт запасу. Критерії найбільш нормальних напружень. Критерії найбільш лінійних деформацій. Формозмінювання. Критерії Мора.	4	1	2	1	2	1	1		3.1.1 3.1.3
Тема 5. Розрахунки на міцність при циклічній зміні напружень. Задача Ейлера. Критичні напруження.	2	1	1		3	1	1	1	3.1.2
Тема 6. Стійкість стиснутих стержнів. Критична сила і критична напруга. Розрахунки на втомленість.	3	1	1	1	1		1		3.1.1 3.2.5
Разом за розділом 1	20	8	8	4	10	4	4	2	
Розділ 2 Основні методи, устаткування і інструмент для обробки матеріалів									
Тема1. Зріз та змінання у машинах та механізмах. Поняття про розрахунок деталей на зріз.	6	4	1	1	2	1	1		3.1.3
Тема2. Кручення. Напруження та деформації при крученні. Закон Гука при чистому зсуві.	5	2	2	1	3	1	1	1	3.1.3 3.1.1
Тема 3. Згинання Нормальні напруження при плоскому згинанні. Формула Журавського. Розрахунок на міцність при згинанні. Максимальні нормальні напруження.	4	1	2	1	2	1	1		3.1.1

Диференціальні залежності при згинанні. Особливості епюр поперечних сил та згинаючих моментів.									
Тема 4. Складний опір. Складне згинання. Згинання з крученням. Косе згинання. Згинання з розтягом (стисканням).	5	1	3	1	3	1	1	1	3.1.3 3.2.5
Разом за розділом 2	20	8	8	4	10	4	4	2	
Самостійна робота (години)	50					60/60			
З них на виконання індивідуального завдання	Розрахунково-графічна робота					Розрахунково-графічна робота			
Усього годин	40	16	16	8	20	8	8	4	

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення, використання яких передбачає виконання практичних занять
1	Іспити матеріалів на розтяг та стиск при статичному навантаженні	Устаткування для розтягу зразків з кресленням діаграми розтягу, зразки з сталі, штангенциркуль, лінійка, слайд «Діаграма розтягу», калькулятор, довідникові таблиці механічних властивостей матеріалів
2	Деформація зсуву та її дослідження на прикладі крутіння тонкостінної труби.	Муфільна піч, твердомір Роквелла, металлографічний мікроскоп МИМ-7, плоскі зразки з меді, штангенциркуль, прес Р10, слайд «Діаграма зсуву. Закон Гука», довідникові таблиці з розрахунку на міцність, калькулятор.
3	Визначення переміщень консольної балки при косому згині.	Консольна балка прямокутного перерізу, слайд «Косий згин балки суднового крану», довідникові таблиці з розрахунку на міцність, калькулятор, вимірювальний інструмент

4	Дослідження лінійних та кутових переміщень при прямому вигині	Стрижень двутаврового перерізу з алюмінійового сплаву, встановлений на двох опорах, прогібомір, слайд «Балки раціональної форми перерізів», довідникові таблиці з розрахунку на міцність, калькулятор.
5	Дослідження бруса круглого поперечного перерізу на вигін з крутінням.	Віртуальне комп'ютерне дослідження на машині ДСТУ 3565 – 80, слайд – транспорт «Залежність теорії поперечного вигину та стиснутого кручення», довідникові таблиці з розрахунку на міцність, калькулятор, вимірювальні інструменти.
6	Випробування стержнів на стійкість	Віртуальне комп'ютерне дослідження на машині ДСТУ 3565 – 80, слайд – транспорт «Стійкість стиснутих стержнів», довідникові таблиці з розрахунку на міцність, калькулятор, вимірювальні інструменти
7	Визначення характеру та розміру зносу деталей судових механізмів	Зразки деталей, віртуальне комп'ютерне дослідження «Причини та характер зносу судових механізмів», довідникові таблиці, вимірювальний інструмент.
8	Способи визначення тріщин деталей вузлів судових механізмів	Віртуальне комп'ютерне дослідження, зразки деталей, слайд – транспорт «Причини та характер виникнення тріщин у вузлах ДВС», довідникові таблиці, вимірювальний інструмент.
9	Визначення прослаблення натягу та відставання металу	Віртуальне комп'ютерне дослідження, зразки деталей, слайд – транспорт «Причини та характер виникнення прослаблення натягу вузлах ДВС», довідникові таблиці, вимірювальний інструмент.
10	Точність при застосовуванні вимірювальних інструментів та методика вимірювання	Методичні рекомендації з використання вимірювальних інструментів та методики вимірювання, зразки деталей, слайд – транспорт «Допуски та посадки», довідникові таблиці, вимірювальний інструмент.

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва та стислий зміст	Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення, використання яких передбачає виконання практичних занять
1	Розрахунок геометричних характеристик поперечних перерізів	Методичні рекомендації з виконання розрахунків поперечних перерізів, картки – завдання, калькулятор, довідникові таблиці механічних властивостей матеріалів
2	Побудова епюр внутрішніх силових факторів	Методичні рекомендації з побудови епюр внутрішніх силових факторів, картки – завдання, калькулятор, довідникові таблиці механічних властивостей матеріалів
3	Розрахунок балок на міцність. Визначення переміщень за універсальними рівнями	Методичні рекомендації з виконання розрахунків на тиск та розтяг, картки – завдання, слайд «Діаграма розтягу», калькулятор, довідникові таблиці механічних властивостей матеріалів
4	Розрахунок задач при складному опорі	Методичні рекомендації з виконання розрахунків при складному опорі, картки – завдання, слайд «Складний опір», калькулятор, довідникові таблиці механічних властивостей матеріалів
5	Розрахунок бруса круглого поперечного перерізу на вигін з крутінням.	Методичні рекомендації з виконання розрахунків бруса круглого поперечного перерізу, картки – завдання, слайд – транспорант «Залежність теорії поперечного вигину та стиснутого кручення», довідникові таблиці з розрахунку на міцність, калькулятор
6	Розрахунок стержнів на стійкість	Методичні рекомендації з виконання розрахунків стержнів на стійкість, картки – завдання, слайд – транспорант «Стійкість стиснутих стержнів», довідникові таблиці з розрахунку на міцність, калькулятор

7	Визначення характеру та розміру зносу деталей судових механізмів. Розрахунок деталей на знос	Методичні рекомендації з визначення характеру та розміру зносу судових деталей, зразки деталей, слайд – транспорант «Причини та характер зносу судових механізмів», довідникові таблиці, вимірювальний інструмент.
8	Способи визначення тріщин деталей вузлів судових механізмів	Методичні рекомендації з визначення тріщин деталей вузлів судових механізмів, зразки деталей, слайд – транспорант «Причини та характер виникнення тріщин у вузлах ДВС», довідникові таблиці, вимірювальний інструмент.
9	Визначення прослаблення натягу та відставання металу	Методичні рекомендації з визначення прослаблення натягу та відставання металу у вузлах ДВС, зразки деталей, слайд – транспорант «Причини та характер виникнення прослаблення натягу вузлах ДВС», довідникові таблиці, вимірювальний інструмент.
10	Точність при застосовуванні вимірювальних інструментів та методика вимірювання	Методичні рекомендації з використання вимірювальних інструментів та методики вимірювання, зразки деталей, слайд – транспорант «Допуски та посадки», довідникові таблиці, вимірювальний інструмент.

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Основні поняття і визначення опору матеріалів	[1], С.5 – 20; [6], с. 10 – 20; [8], с. 5 – 11; [12], с.13 – 30; [15], с.9 – 20.	[1], С.5 – 20; [6], с.10 -20; конспект
2	Геометричні характеристики плоских перерізів	[1], С.108 – 128; [6], с. 24 – 60; [8], с.109 – 114; [12], с.51 – 52; [15], с.106 – 113.	[1], С.108 – 128; [6], с.24 -60; конспект
3	Внутрішні силові фактори. Метод перерізів і епюри внутрішніх силових факторів	[1], С.21 – 42; [6], с. 101 – 119; [8], с. 52 – 62; [12], с.31 – 36; [15], с.24 – 26.	[1], С.21 – 42; [6], с.101 -119; конспект
4	Механічні властивості матеріалів. Розтягування і стискання. Позацентровий розтяг-стиск.	[1], С.48 – 96; [6], с. 119 – 138; [8], с. 12 – 16; [12], с.5 – 19; [15], с.29 – 74.	[1], С.48 – 96; [6], с.119 -138; конспект

5	Розрахунки на міцність при циклічній зміні напружень. Задача Ейлера. Критичні напруження	[1], С.499 – 518; [6], с. 271 – 297; [8], с. 486 – 497; [12], с.342 – 350; [15], с.386 – 405.	[1], С.5 – 20; [6], с.271 -297; конспект
6	Практичні методи розрахунку стиснутих стержнів на стійкість	[1], С.403 – 424; [6], с. 161 – 205; [8], с. 408 – 435; [12], с.206 – 211; [15], с.412 – 451.	[1], С.403 – 424; [6], с.161 - 205; конспект
7	Обробка матеріалів різанням і способи підвищення терміну служби деталей СТЗ в умовах експлуатації судна	[9], С.251 – 260; [10], с. 18 – 30; [13], с.25 – 32;	[9], С.251 – 260; [10], с.18 -30; конспект
8	Методи контролю якості матеріалів деталей суднових механізмів: дефектоскопія, діагностика та прогностика	[9], С.265 – 270; [10], с. 180 – 230; [13], с. 35 – 40;	[9], С.265 – 270; [10], с.180 -230; конспект
9	Знос та старіння суднових конструкцій. Показники та розрахунок надійності виробів	[9], С.154 – 208; [10], с. 192 – 208; [13], с. 45 – 47.	[9], С.154 – 208; [10], с.192 -208; конспект
10	Управління якістю продукції при виробництві суднових конструкцій. Сертифікація продукції, виробництва та система якості на морському транспорті	[9], С.218 – 230; [10], с. 250 – 260; [13], с. 47 – 52;	[9], С.218– 230; [10], с.250 -260; конспект

7. Індивідуальні завдання

Види індивідуальних завдань	Денна/заочн форма навчання	Заочна скороченна форма навчання
Розрахунково-графічна робота	2 курс	2 курс

8. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється у відповідності до Положення про організацію освітнього процесу НУ«ОМА».

Поточний контроль під час практичних занять з певних тем, який передбачає виконання конкретних завдань. Результатом є оцінювання з проставлянням оцінки в робочу книжку викладача.

Розрахункова робота (РР) – виконується курсантами 2-го курсу денної форми навчання, студентами 2 курсу заочної форми навчання та студентами 2 скороченого курсу

заочної форми навчання у якості демонстрації результатів самостійного засвоєння навчального матеріалу; її результати виносяться на підсумковий контроль.

Підсумковий контроль проводиться для оцінювання якості засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

Семестровий екзамен, усний – форма підсумкового контролю засвоєння теоретичного та практичного матеріалу у формі контрольного заходу. Результатом є оцінювання з проставлянням оцінки до відомості

№ п/п	Результати навчання	Методи демонстрації	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, які використовуються для демонстрації здобутих результатів навчання за навчальною дисципліною
ПРНЗЗ	Знання характеристик, властивостей та обмежень матеріалів і процесів, що використовуються під час побудови й ремонту суден, обладнання та суднових систем і компонентів	Усна відповідь на питання теоретичного матеріалу; розв'язування задач та виконання відповідних розрахунків; виконання лабораторних практичних робіт, виконання розрахунково – графічної роботи	Мультимедійний проектор, демонстраційні стенди, слайди, зразки матеріалів, транспоранти, вимірвальні інструменти.

9. Схема нарахування балів за навчальною дисципліною

Оцінка	За шкалою ECTS	За шкалою оцінювання ДІ НУ «ОМА»		Залік
	Пояснення	Екзамен		
A	Відмінно	Відмінно	5	Зараховано
B	Дуже добре	Добре	4	
C	Добре			
D	Задовільно			
E	Достатньо	Задовільно	3	Не зараховано
FX	Незадовільно – з можливістю повторного складання	Незадовільно	2	

F	Незадовільно – з обов’язковим повторним курсом			
---	------------------------------------------------	--	--	--

A – оцінка «відмінно»

Здобувач освіти виявляє глибокі та високі знання навчального матеріалу в обсязі робочої програми дисципліни. Вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію. Використовує набуті знання і вміння для прийняття рішень у стандартних і нестандартних ситуаціях. Переконаливо аргументує відповіді, відстоює власну позицію щодо питань, які розглядаються. Здобувач освіти добре знайомий з основною, а також додатковою літературою.

B – оцінка «дуже добре»

Здобувач освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу. Вміє застосовувати набуті знання та вміння для вирішення практичних завдань, але допускає окремі неточності. У відповіді прослідковується порушення принципу систематичності і логічності викладу навчального матеріалу. Самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких є незначною. Здобувач освіти виявляє ґрунтовне знання основної бібліографії, однак лише поверхово орієнтується у допоміжній літературі.

C – оцінка «добре»

Здобувач освіти загалом добре володіє матеріалом. Вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці. Відповідь здобувача освіти правильна, але недостатньо повна, без належного доведення. Здобувач освіти вміє виправляти помилки, серед яких є суттєві. Здобувач освіти виявляє знайомство та розуміння основної бібліографії, однак зовсім не орієнтується у допоміжній літературі.

D – оцінка «задовільно»

Здобувач освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача. У своїх міркуваннях опирається на повторення думок викладача або автора, не вміє навести власні приклади, не може відповісти на додаткові запитання. Здобувач освіти виявляє поверхове знайомство та розуміння лише основної бібліографії та зовсім не орієнтується у допоміжній літературі.

E – оцінка «достатньо»

Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Бачить навчальну дисципліну як нагромадження випадкових і не пов’язаних між собою тем. У своїх міркуваннях не здатен аналізувати окрему тему дисципліни у контексті інших тем і виражати взаємозв’язок між ними. Його відповіді мають шаблонний характер і не відображають самостійного розуміння теми. Здобувач освіти трохи орієнтується в основній бібліографії.

FX – оцінка «незадовільно»

Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну його частину. Він спроможний висвітлити лише окремі питання, не вмючи їх аргументувати чи пояснити. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни відсутня. Його участь у навчальному процесі є пасивною, відповіді в більшості є невірними або дуже поверховими і обмежуються механічним засвоєнням програми навчальної дисципліни.

F – оцінка «незадовільно»

Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, однак не може їх аргументувати або науково пояснити. Здобувач освіти повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни.

Оцінки «Відмінно», «Добре», «Задовільно», «Незадовільно» виставляються за підсумками екзамену та за результатами виконання курсової роботи. «Зараховано», «Незараховано» виставляється за підсумками виконання певних видів навчальних робіт на

практичних заняттях, за результатами заліку.

Курсанти (студенти), які не з'явилися на контрольні заходи без поважних причин, вважаються такими, що одержали незадовільну оцінку (FX).

10. Рекомендована література

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. Величкович А. С., Попадюк І. Й., Опір матеріалів. / Збірник тестових завдань. Том 1. – Івано – Франковськ. ІФНТУНГ, 2012. – 291с.
6. Гордон Дж. Конструкции или почему не ломаются вещи. Пер. с англ. В. Д. фроса/ Под ред. С. Т. Милейко. – М.: Мир, 1980. 390с. с ил.
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. Ицкович Г. М., Мишин Л. С., Винокуров А. И. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: Учебник для вузов/ Под . ред. Л. С. Минина. – 3 –е изд., перераб. и доп. – Высш. Шк.,2001. – 592 с.
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. Миролюбов И. Н., Енгальчев С. А., Сергиевский Н. Д. и др. Пособие к решению задач по сопротивлению материалов. Учеб. Пособие для ВТУЗов. Изд. 4 – е, перераб. М., «Высшая школа»1974. 392с.
13. Молодцов М.С. Матеріалознавство і технологія матеріалів. Методичні вказівки і завдання для самостійної роботи курсантів. – Одеса: ОДМА, 2002. – 52 с.
14. Писаренко Г. С. та ін. Опір матеріалів: Підручник / Г. С. Писаренко,
15. Сопротивление материалов. Феодосьев В.И., «Наука», 1972. 595 с.
16. В.Т. Павлице, Є.В. Харченко, А.Ф Барвінський, Ю.Г. Гаршнєв. Прикладна механіка. Навчальний посібник. /За ред. В.Т. Павлице. — Львів: "Інтелект-Захід", 2004. — 368 с.
17. 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 лекций для курсантов спец. 6.092500 «Автоматизоване управління технологічними процесами». – Одеса: ОДМА, 1999. – 86 с.
4. Технология материалов./ Конспект лекций 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.

11. Інформаційні ресурси в Інтернеті

Допускається використання будь-яких відкритих Інтернет-ресурсів за тематикою дисципліни. Повний комплект навчальних матеріалів доступний на офіційному веб-сайті Дунайського інституту НУ «ОМА» <http://www.dinuoma.com.ua>, у системі Google Classroom для дистанційної форми за посиланням:

Форма навчання	Посилання запрошення	Код класу:
2курс д.ф.н.	https://classroom.google.com/c/MTY0MjAwNTM4NDMxpci3qqI	pci3qqI
2курс з.ф.н.	https://classroom.google.com/c/MzEzMzcwNzc2ODUwWuh35bq	wuh35bq
2курс з.ф.н. ск	https://classroom.google.com/c/Mjc2ODY1MDkxNjg0jk5ms3q	jk5ms3q

12. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни
