

Компонент ОПОП 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок  
специализация Техническое обслуживание и ремонт судовых энергетических установок

Б1.О.23  
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Теория и устройство судна

---

Разработчик (и):

Соловьев А.А.

ФИО

профессор

должность

д-р техн. наук, доцент

ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

Судовождения

наименование кафедры

протокол №

от

7/29 20.03.24

Заведующий кафедрой

Судовождения



подпись

Шугай С.Н.

ФИО

Мурманск  
2024

## Пояснительная записка

Объем дисциплины **5 з.е.**

### 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенция	Индикаторы Достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Соответствие кодексу ПДНВ
<b>УК-2</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 <sub>УК-2</sub>	Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.	
	ИД-2 <sub>УК-2</sub>	Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и известные условия, ресурсы и ограничения	
	ИД-3 <sub>УК-2</sub>	Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	
<b>ОПК-6.</b> Способен идентифицировать опасности, опасные ситуации и сценарии их развития, воспринимать риски и управлять рисками, поддерживать должный уровень владения ситуацией	ИД-1 <sub>ОПК-6:</sub>	<b>Знает</b> общие принципы и алгоритмы оценки и управления риском.	
	ИД-2 <sub>ОПК-6</sub>	<b>Умеет</b> идентифицировать опасности, оценивать риск и принимать меры по управлению риском.	
	ИД-3 <sub>ОПК-6:</sub>	<b>Владеет</b> методикой принятия решений на основе оценки риска, поддержания должного уровня владения ситуацией.	
<b>ПК-8</b> Способен практически применять информацию об остойчивости, посадке и напряжениях, диаграммы и устройства для расчета напряжений в корпусе	ПК-8.1.	<b>Знает</b> принципы сбора и первичной обработки информации об остойчивости, посадке и напряжениях в корпусе судна	
	ПК-8.2.	<b>Владеет</b> навыками анализа собранной информации и составлению диаграмм об остойчивости, посадке и напряжениях в корпусе судна	

	ПК-8.3.	<b>Умеет</b> организовывать контроль за напряжением в корпусе судна с применение технических средств для его расчета	
<b>ПК-9</b> Способен обеспечить водонепроницаемость и предпринимать основные действия, в случае частичной потери плавучести в неповрежденном состоянии	ПК-9.1	<b>Знает</b> основы водонепроницаемости судна, его основные конструктивные элементы и правильные названия их различных частей	
	ПК-9.2.	<b>Владеет</b> алгоритмом основных профессиональных действий, которые должны предприниматься в случае частичной потери плавучести	
	ПК-9.3.	<b>Умеет</b> организовывать поддержание водонепроницаемости судна в неповрежденном состоянии и оценивать риски ее потери.	

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

### *Модуль 1. Устройство судна*

**Тема 1.1** Роль транспорта в современном обществе. Место морского флота в составе транспорта. Современное состояние и перспективы развития транспортного флота страны, его доля в составе мирового флота. Перспективы развития морского транспорта. Содержание курса, его значение в подготовке судового механика, связь курса с другими дисциплинами, порядок изучения.

**Тема 1.2** Принципы классификации морских судов. Класс судна по Регистру, символ класса. Общая схема устройства сухогрузных и наливных судов.

**Тема 1.3** Общесудовые устройства. Конвенционные требования к составу и количеству судовых устройств. Общесудовые системы.

### *Модуль 2. Статика судна*

**Тема 2.1** Геометрия корпуса. Главные размерения судна. Коэффициенты полноты. Теоретический чертеж. Параметры посадки судна - средняя осадка, крен, дифферент

**Тема 2.2** Плавучесть судна. Условия и уравнения равновесия. Определение элементов плавучести с помощью судовой документации - гидростатические кривые, масштаб Бонжана, грузовая шкала, диаграмма посадок.

**Тема 2.3** Начальная остойчивость. Теорема Эйлера, метацентры, метацентрические радиусы и высоты. Метацентрические формулы остойчивости.

**Тема 2.4** Влияние переноса, приема и снятия груза на посадку и начальную остойчивость. Влияние жидкого груза на остойчивость. Влияние сыпучих грузов на остойчивость судна. Опыт кренования.

**Тема 2.5** Остойчивость на больших углах крена. Диаграмма статической остойчивости, ее элементы, свойства, практическое использование. Разделение плеча статической остойчивости на составляющие. Универсальная диаграмма статической остойчивости. Остойчивость судна на попутном волнении.

**Тема 2.6** Динамическая остойчивость, диаграмма динамической остойчивости. Определение динамического угла крена и опрокидывающего момента. Понятие о параметрах качки и их связь с характеристиками остойчивости. Критерий погоды.

**Тема 2.7** Нормирование остойчивости морских судов. Требования Регистра судоходства РФ и рекомендации ИМО, МАКО в части остойчивости морских судов. Средства аппаратного контроля посадки, остойчивости и прочности судна. Информация об остойчивости судна для капитана, ее структура и использование. Контроль остойчивости судна в рейсе.

**Тема 2.8** Непотопляемость судна. Основные принципы обеспечения непотопляемости. Понятия о методах расчета непотопляемости. Категории затопленных отсеков и коэффициенты проницаемости. Конструктивные и организационно – технические меры обеспечения непотопляемости

**Тема 2.9** Основы прочности корпуса судна. Корпус судна как тонкостенная составная балка. Силы и моменты на тихой воде и волнении. Нормальные и касательные напряжения в продольных связях и обшивке корпуса. Понятие эквивалентного бруса. Нормирование общей прочности корпуса в Правилах Регистра Судоходства. Контроль общей прочности в рейсе. Местная прочность корпуса судна.

### **Модуль 3. Ходкость судна**

**Тема 3.1** Основы механики жидкостей. Основы теории подобия применительно к экспериментальному определению сопротивления судна. Критерии Фруда и Рейнольдса

**Тема 3.2** Составляющие сопротивления движению судна. Буксировочная мощность. Сопротивление трения. Понятие о пограничном слое. Понятие об эквивалентной пластине. Сопротивление формы. Волновое сопротивление. Дополнительные составляющие силы сопротивления. Пути уменьшения сопротивления.

**Тема 3.3** Гипотеза Фруда, понятие об остаточном сопротивлении. Перерасчет результатов модельного эксперимента на натуру.

**Тема 3.4** Судовые движители. Основы теории идеального движителя. Геометрия гребного винта. Основы теории крыла. Основы лопастной теории гребного винта.

**Тема 3.5** Работа гребного винта на различных режимах. Диаграммы систематических испытаний гребных винтов. Выбор расчетного режима при проектировании гребных винтов.

**Тема 3.6** Взаимодействие гребных винтов с корпусом судна. Попутный поток, сила засасывания. Коэффициент влияния корпуса. Понятие о пропульсивном комплексе.

**Тема 3.7** Взаимодействие гребных винтов с судовыми энергетическими установками. Винтовые характеристики и факторы, влияющие на их изменение.

**Тема 3.8** Паспортные диаграммы судов, оборудованных винтами фиксированного шага. Реверс гребных винтов фиксированного шага. Кавитация винтов.

**Тема 3.9** Винты регулируемого шага. Способы управления гребными винтами регулируемого шага. Тяговые диаграммы судов, оборудованных винтами регулируемого шага. Реверс гребных винтов регулируемого шага.

**Тема 3.10** Материалы гребных винтов, ходовые испытания, требования классификационных обществ и рекомендаций ИМО и МАКО к основным положениям теории судна и остойчивости, к гребным винтам и спасательным устройствам.

**Тема 3.11** Докования, междоковые очистки, шлифование гребных винтов, оптимальный дифферент. Реверсирование. Способы улучшения маневренных качеств судов.

**Тема 3.12** Качка и управляемость судна. Характеристики управляемости: устойчивость на курсе и поворотливость. элементы циркуляции

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/контрольных работ/курсового проекта представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

#### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

##### ***Основная литература***

1. Теория и устройство промысловых судов: учебник,- 2-е изд., перераб. и доп. Кулагин В.Д. Л.: Судостроение : 1986
2. Теория и устройство судов.: учебник Кацман Ф.М. Л.: Судостроение : 2006

##### ***Дополнительная литература***

1. Консолидированный текст Конвенции СОЛАС-74. ЦНИИМФ : 1993
2. Конвенция ПДНВ-78/95. ИМО. ЦНИИМФ : 2011
3. Правила классификации и постройки морских судов. ЦНИИМФ : 2015
4. Мореходные качества корабля. Жуков Ю. Д. Л.: Судостроение : 2000
5. Контроль остойчивости морских судов. Аксютин Л.Р. Л.: Судостроение : 2003

#### **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1) *Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>*

2) *Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>*

3) *Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>*

**7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*

2) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*

#### **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

- лабораторию

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной нагрузки <sup>1</sup>	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	4	5							4	5		
<b>Аудиторные часы</b>												
Лекции	10	18		28					4	4		8
Практические работы	10	18		28					4	4		8
Лабораторные работы	-	-		-					-	-		-
<b>Часы на самостоятельную и контактную работу</b>												
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта) <sup>2</sup>	-	-		-					-	-		-
Прочая самостоятельная и контактная работа	52	36		88					60	91		151
Подготовка к промежуточной аттестации <sup>3</sup>		36		36					4	9		13
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>108</b>		<b>180</b>					<b>72</b>	<b>108</b>		<b>180</b>

### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	+		+					-	+		+
Зачет/зачет оценкой	+/-	-		+/-					+/-	-		+/-
Курсовая работа (проект)	-	-		-					-	-		-
Количество расчетно-графических работ	-	+		+					-	-		-
Количество контрольных работ	-	-	-	-					-	-	-	-

Количество рефератов	-	-	-	-					-	-	-	-
Количество эссе	-	-	-	-					-	-	-	-

### Перечень практических занятий по формам обучения

№ п\п	Наименование и содержание практических работ (ПР)
Очная форма обучения	
1	Опыт кренования
2	Изучение влияния вертикального перемещения груза на остойчивость судна
3	Изучение влияния приема груза на остойчивость судна
4	Изучение влияния подвешенного груза на остойчивость судна
5	Изучение влияния жидкого груза на остойчивость судна
6	Расчеты посадки и остойчивости при изменении нагрузки судна
7	Расчет буксировочного сопротивления и буксировочной мощности
8	Расчет коэффициентов взаимодействия гребного винта и корпуса судна.
9	Расчет дискового отношения гребного винта.
10	Расчет и построение паспортной диаграммы судна оборудованного ВФШ.
11	Расчет кривой предельной тяги судна с ВРШ.
12	Определение буксировочного сопротивления судна по результатам испытания ее модели
13	Определение составляющих буксировочного сопротивления
Заочная форма обучения	
1	Опыт кренования
2	Изучение влияния вертикального перемещения груза на остойчивость судна
3	Изучение влияния приема груза на остойчивость судна
4	Изучение влияния подвешенного груза на остойчивость судна
5	Изучение влияния жидкого груза на остойчивость судна
6	Расчеты посадки и остойчивости при изменении нагрузки судна
7	Расчет буксировочного сопротивления и буксировочной мощности