

Компонент ОПОП 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»  
специализация Эксплуатация главной судовой двигательной установки

Б1.О.23  
шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Теория и устройство судна

---

Разработчик (и):

Соловьев А.А.

ФИО

профессор

должность

Д.Т.Н.

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

Судовождения

наименование кафедры

протокол № 01/23 от 11.09.2023г.

Заведующий кафедрой Судовождения

  
подпись

Шугай С.Н.

ФИО

Мурманск  
2023

## 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> Понимает основы проектного управления, учитывает требования к проектам и их результатам	Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.	Таблица А-III/1/ Функция Поддержание судна в мореходном состоянии на уровне эксплуатации
	ИД-2 <sub>УК-2</sub> Разрабатывает и управляет проектом в избранной профессиональной сфере на всех этапах его жизненного цикла с учетом рисков проекта	Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и известные условия, ресурсы и ограничения	
	ИД-3 <sub>УК-2</sub> Обосновывает практическую значимость проектных решений	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,	ИД-1. <b>ОПК-6.</b> Знает общие принципы и алгоритмы оценки и управления риском	<b>Знает</b> общие принципы и алгоритмы оценки и управления риском.	Таблица А-III/1/ Функция Поддержание судна в мореходном состоянии на уровне эксплуатации

поддерживать должный уровень владения ситуацией	ИД-2. ОПК-6. Владеет методикой принятия решений на основе оценки риска, поддержания должного уровня владения ситуацией	<b>Умеет</b> идентифицировать опасности, оценивать риск и принимать меры по управлению риском.	
	ИД-3. ОПК-6. Умеет идентифицировать опасности, оценивать риск и принимать меры по управлению риском	<b>Владеет</b> методикой принятия решений на основе оценки риска, поддержания должного уровня владения ситуацией.	
<b>ПК-19</b> Способен практически применять информацию об остойчивости, посадке и напряжениях, диаграммы и устройства для расчета напряжений в корпусе	ИД-1. ПК-19. Знает принципы сбора и первичной обработки информации об остойчивости, посадке и напряжениях в корпусе судна	<b>Знает</b> принципы сбора и первичной обработки информации об остойчивости, посадке и напряжениях в корпусе судна	Таблица А-III/1/ Функция Поддержание судна в мореходном состоянии на уровне эксплуатации
	ИД-2. ПК-19. Владеет навыками анализа собранной информации и составлению диаграмм об остойчивости, посадке и напряжениях в корпусе судна	<b>Владеет</b> навыками анализа собранной информации и составлению диаграмм об остойчивости, посадке и напряжениях в корпусе судна	
	ИД-3. ПК-19. Умеет организовывать контроль за напряжением в корпусе судна с применением технических средств для его расчета	<b>Умеет</b> организовывать контроль за напряжением в корпусе судна с применением технических средств для его расчета	

<b>ПК-20</b> Способен обеспечить водонепроницаемость и предпринимать основные действия, в случае частичной потери плавучести в неповрежденном состоянии	ИД-1. ПК-20. Знает основы водонепроницаемости судна, его основные конструктивные элементы и правильные названия их различных частей	<b>Знает</b> основы водонепроницаемости судна, его основные конструктивные элементы и правильные названия их различных частей	Таблица А-III/1/ Функция Поддержание судна в мореходном состоянии на уровне эксплуатации
	ИД-2. ПК-20. Владеет алгоритмом основных профессиональных действий, которые должны предприниматься в случае частичной потери плавучести	<b>Владеет</b> алгоритмом основных профессиональных действий, которые должны предприниматься в случае частичной потери плавучести	
	ИД-3. ПК-20. Умеет организовывать поддержание водонепроницаемости судна в неповрежденном состоянии и оценивать риски ее потери	<b>Умеет</b> организовывать поддержание водонепроницаемости судна в неповрежденном состоянии и оценивать риски ее потери.	

## 1. 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. Рулевое устройство судна. Якорно-швартовое устройство. Грузовое, буксирное, спасательное, мачтовое устройство судна. Судовые вспомогательные механизмы. Механизмы рулевого устройства. Грузоподъемные механизмы. Судовые спасательные средства, аварийно-спасательное имущество и снабжение.

### *Модуль 2. Статика судна*

#### **Тема 2.1**

Элементы и характеристики корпуса судна. Конструкции корпуса судна. Геометрия корпуса. Главные размерения судна. Коэффициенты полноты. Теоретический чертеж. Параметры посадки судна - средняя осадка, крен, дифферент.

## **Тема 2.2**

Плаву́честь судна. Условия и уравнения равновесия. Определение элементов плаву́честь 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 аппаратурного 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**

Вины 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

### **Тема 3.13**

Безопасность судоходства. Правовые особенности безопасности судоходства, понятие транспортной безопасности.

## **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

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		
Аудиторные часы												
Лекции	10	18		28					4	4		8
Практические работы	10	18		28					2	4		8
Лабораторные работы	-	-		-					-	-		-
Часы на самостоятельную и контактную работу												

Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта) <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Прочая самостоятельная и контактная работа	52	36	88					62	91		151
Подготовка к промежуточной аттестации <sup>3</sup>	-	36	36					4	9		13
Всего часов по дисциплине	72	108	180					72	108		180

#### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	+	+					-	+		+
Зачет/зачет оценкой с	+/-	-	+/-					+/-	-		+/-
Курсовая работа (проект)	-	-	-					-	-		-
Количество расчетно-графических работ	-	1	1					-	-		-
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