

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
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 _{УК-2} 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 _{УК-2} 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 _{УК-2} Обосновывает практическую значимость проектных решений	Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	
ОПК-6. Способен идентифицировать опасности, опасные ситуации и сценарии их развития, воспринимать риски и управлять рисками,	ИД-1. _{ОПК-6.} Знает общие принципы и алгоритмы оценки и управления риском	Знает 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	Умеет 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	Владеет методикой принятия решений на основе оценки риска, поддержания должного уровня владения ситуацией.	
ПК-19 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	Знает 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	Владеет 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	Умеет организовывать контроль за напряжением в корпусе судна с применением технических средств для его расчета	

ПК-20 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	Знает 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	Владеет 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	Умеет 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

Плавуемость судна. Условия и уравнения равновесия. Определение элементов плавуемости 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. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты

1978 года с поправками (Конвенция ПДНВ 1978г. с поправками).

3. Правила классификации и постройки морских судов. Российский Морской регистр судоходства. - СПб. : РМРС, с изменениями.

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 ¹	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) ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Прочая самостоятельная и контактная работа	52	36	88					62	91		151
Подготовка к промежуточной аттестации ³	-	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