

Компонент ОПОП 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
специализация Эксплуатация главной судовой двигательной установк
Б1.О.28
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства

Разработчик:
Малышев В.С.
ФИО
Доцент каф. С,ЭиТ
должность

К.Т.Н., доцент
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
Судовых энергетических установок и
судоремонта

наименование кафедры

протокол №01 от 25 сентября 2023г.

Заведующий кафедрой СЭУ и С


подпись

Сергеев К.О.
ФИО

Мурманск
2023

Пояснительная записка

Объем дисциплины **4 з.е.**

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

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Соответствие Кодексу ПДНВ
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1УК-2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Знать: основы проектного управления Уметь: управлять проектом в избранной профессиональной сфере Владеть: выбором и обоснованием оптимальных решений поставленных задач	
ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-2.1 Знает и может применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью Уметь: навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью. Владеть: применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельности	
ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИД-1 ОПК-3.1 Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и применения экспериментальных данных ИД-2 ОПК-3.2 Способен проводить исследования процессов работы насосного оборудования.	Знать: способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и применения экспериментальных данных Уметь: обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты Владеть: навыками работы с измерительными приборами и инструментами	
ПК-5	ИД-1 ПК-5.1	Знать: принципы	Таблица А-III/1.

Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации двигательной установки, включая системы управления	Знает и способен выполнять процедуры пуска и остановки вспомогательных механизмов соответствии с Правилами технической эксплуатации судовых технических средств.. ИД-2 ПК-5.2 Способен нести самостоятельное вахтенное обслуживание . ИД-3 ПК-5.3 Способен выполнять противоаварийные процедуры в нештатных и аварийных ситуациях.	безопасных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки и систем управления ею Уметь: идентифицировать ситуации, требующие применения аварийной процедуры эксплуатации двигательной установки Владеть: навыками эксплуатации двигательной установки в аварийных ситуациях	Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления
ПК-6 Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для причинения повреждений следующим механизмам и системам: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции	ИД-1 ПК-6.1 Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и применения экспериментальных данных ИД-2 ПК-6.2 Умеет пользоваться установленными системами автоматики управления. ИД-3 ПК-6.3 Умеет оперативно идентифицировать неисправности в работе насосного оборудования и, вспомогательных механизмов и систем.	Знать: правила и обладает навыками подготовки к эксплуатации и эксплуатации вспомогательных механизмов и судовых систем Уметь: идентифицировать неисправности в системах управления и механизмах Владеть: способностью принимать меры для предотвращения повреждения системам управления вспомогательных механизмов и систем	Таблица А-III/1. Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления
ПК-7. Способен осуществлять эксплуатацию систем: топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления	ИД-1. ПК-7. Знает правила и алгоритмы эксплуатации топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления ИД-2. ПК-7. Способен	Знать: правила эксплуатации топливных и масляных систем, балластных и других насосных систем. Уметь: идентифицировать неисправности в системах управления и механизмах топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними	Таблица А-III/1. Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления

	анализировать работу топливных смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления и выявлять проблемы их эксплуатации ИД-3. ПК-7. Способен реализовывать на практике правила эксплуатации топливных, смазочных, балластных и других насосных и связанных с ними систем управления	систем управления Владеть: способностью принимать меры для предотвращения повреждения топливных, масляных и всех судовых насосных систем и связанных с ними систем управления	
ПК-8 Способен осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой системы конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению	ИД-1 ПК-8.1 Обладает навыками эксплуатации электрооборудования	Знать: правила и обладает навыками подготовки к эксплуатации и эксплуатации электро приводов насосов и вспомогательных Уметь: идентифицировать неисправности в системах управления и механизмах Владеть: осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления	Таблица А-III/1. Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления
ПК-45 Способен сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений	ИД-1 ПК45.1 Владеет навыками разработки программ технического обслуживания ИД-2 ПК45.2 Владеет средствами диагностирования вспомогательных механизмов и устройств.	Знать: Умеет разработать проекта (программы), обобщенные варианты ее решения, , нахождение компромиссных решений Уметь: формировать цели, выполнить анализ вариантов их решения, Владеть: средствами прогнозирования последствий принятых решений	Таблица А-III/2. Управление безопасным и эффективным проведением технического обслуживания и ремонта
ПК-46 Способен разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований, в том числе с использованием информационных технологий	ИД-1 ПК46.1 Способен проводить модернизационные мероприятия по повышению экономичности и экологической чистоты оборудования судовых систем и устройств.	Знать: физико-технические, механико-технологические, эстетические, экологические требования к разрабатываемым проектам., Уметь: разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом, в	Таблица А-III/2. Управление безопасным и эффективным проведением технического обслуживания и ремонта

		том числе эргономических и экономических требований . Владеть: технологиями и способами использования информационных технологий	
ПК-57 Способен читать схемы трубопроводов, гидравлических и пневматических схем	ИД-1 ПК57.1 Владеет навыками чтения чертежей и пользования справочной информацией, относящиеся к вспомогательным механизмам	Знать: правила составления схем трубопроводов судовых систем Уметь: разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом, в том числе эргономических и экономических требований . Владеть: навыками чтения схем трубопроводов, гидравлических и пневматических схем	Таблица А-III/2. Управление безопасным и эффективным проведением технического обслуживания и ремонта

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Назначение СВМ, систем, устройств, их роль в обеспечении действия СЭУ, безопасности морского судоходства. Судовая насосная установка. Характеристика простого и разветвленного трубопровода. Классификация насосов. Понятия подачи, давления, напора, высоты всасывания, КПД, мощности насосов.

Тема 2. Поршневые насосы. Классификация. Принцип устройства, действия. Понятие рабочего объема, уравнение подачи, степень неравномерности подачи, кратность действия. Особенности движения жидкости в цилиндре, всасывающем и нагнетательном трубопроводах.

Тема 3. Напор под поршнем во время всасывания и нагнетания, уравнения, графики напора. Условия нормального всасывания и нагнетания, способы стабилизации напора, индикаторная диаграмма. Характеристики, работа на трубопроводную сеть, регулирование подачи.

Тема 4. Роторные насосы: шестеренные, винтовые, пластинчатые, водокольцевые. Классификация. Принцип устройства, действия. Напор насоса. Рабочий объем, уравнение подачи. Особенности действия – запирающие жидкости (ШН), действие осевых сил (ВН), влияние окружной скорости (ШН, ВН), неравномерность подачи. Характеристики, работа на трубопроводную сеть, регулирование подачи.

Тема 5. Центробежные насосы. Классификация. Достоинства и недостатки насосов. Область использования на судах. Принцип устройства, действия. Закономерности движения жидкости через проточную часть рабочего колеса, уравнение теоретического напора, составляющие напора. Уравнение подачи насоса. Гидравлические потери в проточной части насоса, уравнение действительного напора

Тема 6. Движение жидкости за рабочим колесом, коэффициент быстроходности, типы рабочих колес насосов. Теоретические и действительные характеристики, графики мощности и КПД насосов, работа насосов на трубопроводную сеть, регулирование подачи. Универсальная характеристика. Особенности работы насосов: обеспечение самовсасывания, кавитация, помпаж, действие осевых и радиальных сил, влияние вязкости жидкости.

Тема 7. Осевые, вихревые и струйные насосы. Классификация, принцип устройства, действия. Закономерности движения жидкости в проточной части насоса. Уравнение напора и подачи. Особенности действия насосов: кавитация, действие осевых и радиальных сил в вихревом насосе. Особенности действия насосов: работа на разнофазных потоках в насосе в струйном насосе. Характеристики, работа на трубопроводную сеть, регулирование подачи.

Тема 8. Вентиляторы. Классификация. Основы теории, принцип действия и устройство вентиляторов. Уравнение подачи и напора. Характеристики, работа на систему вентиляции, регулирование подачи. Компрессоры. Принцип действия, устройство, регулирование.

Тема 9. Судовой пневмо- и гидропривод. Основные понятия. Классификация. Объемный гидропривод (ГП). Гидродинамические передачи. Устройство гидролиний. Назначение, устройство, действие гидроаппаратуры. Насосы объемных ГП. Типы гидродвигателей. Управление действием, регулирование П- и ГП. Конструкции, параметры оборудования П- и ГП. Требования к маслам ГП.

Тема 10. Рулевые машины (РМ), подруливающие устройства (ПУ), и винторулевые колонки, АЗИПОД. Функциональные схемы ГРМ и ЭГРМ. Принципиальные гидравлические схемы, оборудование типовых ГРМ, устройства управления действием, средства контроля, сигнализации, защиты.

Тема 11. Якорные и швартовные механизмы. Принцип действия, устройство, управление действием, регулирование. Типовые конструкции. Типы приводов. Требования РМРС. Схемы, оборудование систем дистанционного управления. Автоматизация швартовых лебедок.

Тема 12. Грузоподъемные механизмы, механизмы люковых закрытий грузовых трюмов, грузовые аппараты. Лебедки специального назначения, Принцип действия, устройство, управление действием, регулирование. Типы приводов. Принципиальные схемы, оборудование. Требования РМРС.

Тема 13. Водоопреснительные установки (ВОУ) и испарительные установки (ИУ). Типовые схемы, оборудование. Принцип действия и устройство, регулирование. Средства автоматизации и защиты. Обеззараживание дистиллята, приготовление питьевой воды. ИУ «грязных» конденсаторов. Охрана моря от загрязнения при химической очистке.

Тема 14. Теплообменные аппараты (ТА). Принцип действия, устройство, регулирование. Особенности теплообмена в ТА с однофазными, многофазными теплообменивающимися средами, средами с различными физическими свойствами. Конденсационные установки (КУ). Типовые схемы, оборудование. Типы конденсаторов. Закономерности конденсации пара. Характеристики конденсаторов.

Тема 15. Сепарационные установки топлив, масел; судовое фильтрующее оборудование; установки очистки сточных и фановых вод; инсинераторы. Загрязнители нефтепродуктов: органические, неорганические. Способы очистки: кларификация, пурификация.

Тема 16. Общесудовые системы:

- системы обеспечивающие эксплуатацию корпуса судна: балластная, осушительная, водоотливная, креновая, дифферентная;
- специальные: грузовые, зачистные, мойки танков, подогрева груза, газоотвода и вентиляции танков, мероприятия по борьбе с образованием статического электричества;
- хозяйственно-бытовые системы: водоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, отопления, фановая, сточная, санитарная. Принципиальные схемы, оборудование, управление действием.
- Противопожарные системы. Характеристики огнетушащих сред. Системы: водяные, спринклерная, водораспыливания и орошения, паротушения, пенотушения, станции углекислотного тушения, жидкостного тушения, объемного химического, система инертных газов. Назначение, принципиальные схемы, оборудование. Насосы, арматура, КИП.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению курсового проектирования, лабораторных, практических работ 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. Черепанов Б.Е. Судовые вспомогательные и промысловые механизмы, системы и их эксплуатация./ М.: Агропромиздат, 1986.
2. Харин В.М. Судовые машины, установки, устройства и системы. /М.: Транспорт, Учебник для вузов, 2010.
3. Михрин Л. М. Судовые паровые котлы, теплообменники, сепараторы, фильтры./СПб.: // Судовое оборудование , 2010.
4. Костылев И. И. Судовые системы./ -СПб. : Изд-во ГМА им. С. О. Макарова, Учебник для вузов, 2010.
5. Правила классификации и постройки морских судов Российский Морской регистр судоходства. - СПб. : РМРС, с изменениями.
6. Правила технической эксплуатации судовых вспомогательных механизмов./С.-Петербург: Гипрорыбфлот – Сервис, 2001

Дополнительная литература:

7. Торбан С.С. Механизация и автоматизация процессов промышленного рыболовства./М.: Пищевая промышленность, 1989.
8. Лукин Г.Я. Опреснительные установки промыслового флота./М.: Пищевая промышленность, 1988.
9. Мельник С.Н. Проверочный расчет ваерной лебедки. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства» для курсантов (студентов), обучающихся по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»./Мурманск, Издательство МАУ, электронный ресурс, 2020 г., 20 с.

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/>
4. Model Course – Officer in Charge of an Engineering Watch
5. Model Course – Chief and Second Engineer Officer

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
3. Электронно-библиотечная система ЭБС - <http://www.rucont.ru/>
4. ЭБС издательства "ЛАНЬ" - <http://e.lanbook.com>
5. ЭБС BOOK.ru - <http://book.ru/>
6. ЭБС ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>
7. ЭБС znanium.com издательства "ИНФРА-М" - <http://www.znaniy.com>
8. ЭБС НИТУ "МИСиС" - <http://lib.misis.ru/registr.html>

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 судовых вспомогательных механизмов

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения										
	Очная				Заочная						
	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов			
	5	6			3	3					
Лекции	16	14		30	2	2		4			
Лабораторные работы	-	14		14	-	2		2			
Практические работы	14	14		28		4		4			
Самостоятельная работа	6	30		36	70	55		121			
Выполнение курсовой работы (проекта)		10		10		10		10			
Подготовка к промежуточной аттестации	-	36		36		9		13			
Всего часов по дисциплине	36	108		144	72	72		144			

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	1		1	-	1		1				
Зачет	+	-		+	-	-		-				
Курсовая работа (проект)	-	1		1	-	1		1				
Количество расчетно-графических работ	-	-			-	-						
Количество контрольных работ	-	-			-	-						
Количество рефератов	-	-			-	-						
Количество эссе	-	-			-	-						

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная форма
1	Испытания электроприводного поршневого насоса
2	Испытания шестеренчатого насоса
3	Испытания винтового насоса
4	Построение универсальной характеристики центробежного насоса
5	Исследование параллельной работы центробежных насосов.
6	Исследование последовательной работы центробежных насосов.
7	Исследование режимов работы водоструйного эжектора
	Заочная форма
1	Построение универсальной характеристики центробежного насоса

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	Конструкция и устройство поршневых насосов
2	Конструкция и устройство роторных насосов
3	Центробежные насосы
4	Устройство судовых вентиляторов и компрессоров
5	Судовой гидропривод
6	Рулевое устройство. Рулевые машины
7	Якорно-швартовные механизмы
8	Промысловые механизмы
9	Водоопреснительные установки и деаэраторы
10	Сепараторы для очистки топлива и масла, сепараторы льяльных вод
11	Судовые конденсационные установки, теплообменные аппараты
12	Общесудовые системы
	Заочная форма
1	Конструкция судовых насосов
2	Состав и устройство палубных и промысловых механизмов.

Перечень примерных тем курсовой работы /курсового проекта

№ п\п	Темы курсовой работы /проекта
1	2
1	Проверочный расчет ваерных лебедек основных проектов промысловых траулеров
2	