

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Институт рыбопромыслового флота

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИРФ



_____/С.Ю. Труднев/

«11» декабря 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства»

по специальности:

26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
(уровень специалитет)

специализация: «Эксплуатация судовых энергетических установок»
квалификация: инженер-механик

Петропавловск-Камчатский
2026

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» и учебного плана специальности, принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 28.01.2026 г., протокол № 5 и в соответствии с требованиями Конвенции ПДНМВ (Правила III/1 МК ПДНВ 78 с поправками, раздел А-III/1, таблица А-III/1).

Составитель рабочей программы
доцент кафедры ЭУЭС



Жуков С. А.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов»

«11» декабря 2025 г., протокол №4

Заведующий кафедрой «Энергетические установки и электрооборудование судов» канд. техн. наук, доцент

«11» декабря 2025 г.



Труднев С.Ю.

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства» является одной из основных ФГОС ВО (Б1.В.12) по специальности, формирующей профессиональную подготовку инженера по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок».

Целями преподавания являются привитие курсантам навыков анализа конструктивных, гидравлических и тепловых схем судовых вспомогательных механизмов систем, устройств (СВМСУ), изучение особенностей конструкции, основ теории протекающих в них процессов, методик проведения теплового и конструктивного расчета, оценки их эффективности и надежности в различных условиях эксплуатации.

Задачами изучения дисциплины являются теоретическая и практическая подготовка специалистов рыбопромыслового и транспортного флота, способных грамотно и качественно обслуживать судовые вспомогательные механизмы, системы, устройства, обеспечивая их высокую экономичность, надежность и долговечность, а также разрабатывать мероприятия по совершенствованию и модернизации котельных установок, их оборудования и систем.

Дисциплина «Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства», является профилирующей, формирующей знания и навыки курсанта, необходимые для эксплуатации вспомогательных механизмов судовых энергетических установок.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок», после изучения дисциплины «Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства» курсант должен

иметь представление:

— об истории развития судовых вспомогательных механизмов системах, устройствах, основных тенденциях, направлениях и перспективах их совершенствования;

— об основных научно-технических проблемах и перспективах развития судовых вспомогательных механизмов систем, устройств, их взаимосвязи с другими видами судового энергетического оборудования;

В результате изучения дисциплины «Эксплуатация судовых двигателей внутреннего сгорания» курсант должен:

знать:

— конструкцию и основные характеристики основных типов судовых вспомогательных механизмов систем, устройств, эксплуатируемых на промысловых и транспортных судах;

— Правила классификации и постройки морских судов Российского Морского Регистра Судоходства в части, касающейся судовых вспомогательных механизмов систем, устройств, порядок их освидетельствования Регистром;

— основные свойства конструкционных материалов, применяемых при изготовлении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте, судовых вспомогательных механизмов систем, устройств, способы получения заданных свойств.

уметь:

— исполнять Правила технической эксплуатации при использовании вспомогательных механизмов, устройств и систем;

— задавать безопасные режимы работы вспомогательных механизмов, устройств и систем;

— производить расчеты, связанные с оценкой эффективности СВМСУ, работы оборудования и его модернизацией;

— при крайней необходимости обеспечивать работу двигателей при незначительных дефектах;

владеть:

- принципами несения безопасной эксплуатации судовых дизелей на различных режимах и характеристиках в нормальных и аварийных условиях;
- способами регулирования различных типов вспомогательных механизмов;
- методами недопущения аварийных ситуаций;
- современными методами устранения неисправностей;
- дополнительными контрольно-измерительными системами.

После изучения курса СВМСУ и прохождения плавательных практик, курсант должен иметь *опыт и навыки:*

— работы с технической документацией и литературой по СВМСУ, в том числе и на английском языке;

— выполнения и чтения схем, чертежей и эскизов деталей, узлов и агрегатов СВМСУ, разработки сборочных чертежей их узлов и чертежей

— проведения тепловых, (гидравлических), конструктивных и прочностных расчетов узлов СВМСУ;

— использования нормативной, научно-технической и справочной литературы, технической и судовой документации.

— работы с технической документацией и литературой по СВМСУ, в том числе и на английском языке;

— выполнения и чтения схем, чертежей и эскизов деталей, узлов и агрегатов судовых двигателей, разработки сборочных чертежей их узлов и чертежей общего вида двигателей;

— проведения тепловых, конструктивных и прочностных расчетов узлов судовых вспомогательных механизмов, устройств и систем;

— использования нормативной, научно-технической и справочной литературы, технической и судовой документации.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

После изучения дисциплины «Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства» учащийся должен обладать следующими **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ:**

— способен эксплуатировать главные установки, вспомогательные механизмы и связанные с ними системы управления (ПК-2);

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины (знать, уметь, владеть), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенция или ее часть), представлены в табл. 1.

Таблица 1

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-2	Способен эксплуатировать главные установки, вспомогательные механизмы и связанные с ними системы управления	ИД-1 _{ПК-1} Знает основные принципы работы и конструкция механических систем	<p>Знать:</p> <p>— основные принципы конструкции и работы механических систем, включая:</p> <p>.1 судовой дизель</p> <p>.2 судовую паровую турбину</p> <p>.3 судовую газовую турбину</p> <p>.4 судовой котел</p> <p>.5 установки валопроводов, включая гребной винт</p> <p>.6 другие вспомогательные установки, включая различные насосы, воздушный компрессор, сепаратор, генератор питьевой воды, теплообменник, холодильные установки, системы кондиционирования воздуха и вентиляции;</p> <p>— эксплуатационные характеристики насосов и трубопроводов, включая системы управления</p> <p>— требования к сепараторам нефтеводяной смеси (или подобному оборудованию) и их эксплуатация;</p> <p>— английский язык, в объеме позволяющем лицу командного состава использовать технические пособия и выполнять обязанности механика</p>	З(ПК-2)1
		ИД-2 _{ПК-1} Знает безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления		З(ПК-2)2
		ИД-3 _{ПК-1} Знает эксплуатационные характеристики судовой двигательной установки, оборудования и систем, возможные причины неисправностей и отказов		З(ПК-2)3
		ИД-4 _{ПК-1} Знает профессиональный английский язык для выполнения обязанностей механика морского судна		З(ПК-2)4
		ИД-5 _{ПК-1} Знает меры по борьбе с загрязнением и все связанное с этим оборудованием		У(ПК-2)1
		ИД-6 _{ПК-1} Умеет подготавливать, эксплуатировать главные установки, вспомогательные механизмы и связанных с ними систем управления		У(ПК-2)1
		ИД-7 _{ПК-1} Умеет предотвращать загрязнение окружающей среды нефтью и вредными жидкими веществами	<p>Уметь:</p> <p>— использовать нормативную, научно-техническую и справочную литературу, техническую и судовую документацию</p> <p>— эксплуатировать насосные системы:</p> <p>.1 обычные обязанности при эксплуатации насосных систем;</p> <p>.2 эксплуатация льяльной, балластной и грузовой насосных систем;</p>	

			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — основными положениями правил технической эксплуатации судовых дизелей и их систем; — знаниями мер предосторожности, которые необходимо принимать для предотвращения загрязнения морской среды; — меры по борьбе с загрязнением и все связанное с этим оборудованием; — важность предупредительных мер по защите морской среды 	<p>В(ПК-2)1</p> <p>В(ПК-2)2</p> <p>В(ПК-2)3</p> <p>В(ПК-2)4</p>
--	--	--	---	---

Спецификация минимального стандарта компетентности в соответствии с Конвенцией ПДНВ-78 (Правила III/1 МК ПДНВ-78 с поправками, раздел А-III/1), функция: Судовые механические установки на уровне эксплуатации представлена в табл. 2.

Спецификация минимального стандарта компетентности

Таблица 2

Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации компетентности	Критерии для оценки компетентности
Эксплуатация главных и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления	<p>Основы конструкции и принципы эксплуатации механических систем, включая:</p> <p>1 морские дизели.</p> <p>5 валопроводы, включая винты.</p> <p>8 системы автоматического управления.</p> <p>9 поток жидкости и характеристики смазочных масел, жидкого топлива и систем охлаждения</p> <p>Процедуры безопасной эксплуатации механизмов двигательной установки в обычных и чрезвычайных ситуациях, включая системы управления</p> <p>Подготовка к работе, эксплуатация, обнаружение неисправностей и необходимые меры по предотвращению повреждений следующих объектов:</p> <p>1 главного двигателя и связанных с ним вспомогательных механизмов</p> <p>3 двигателей вспомогательных механизмов и связанных с ними систем</p>		<p>Конструкция и эксплуатация механизмов могут быть поняты и объяснены с помощью чертежей/инструкций</p> <p>Операции планируются и выполняются в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами по обеспечению без опасности операций и избежанию загрязнения морской среды</p> <p>Отклонения от нормы быстро выявляются</p> <p>Работа силовой установки и технических систем постоянно отвечает требованиям, включая команды с мостика, относящиеся к изменению скорости и направления движения</p> <p>Причины неисправностей механизмов быстро выявляются и предпринимаются действия для обеспечения безопасности судна и установки в целом с учетом преобладающих обстоятельств и условий</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

В соответствии с требованиями ФГОС ВО специальности 26.05.06, в ходе преподавания дисциплины должны рассматриваться следующие основные вопросы:

— методы, обеспечивающие готовность, надежный пуск и контроль режимов работы вспомогательных механизмов, судовых устройств и технических средств и обслуживающих систем;

— методы организации несения ходовой машинной вахты, контроля рабочих параметров вспомогательных механизмов и состояния всех механизмов, обнаружения и устранения неисправностей, действий в экстремальных условиях;

— методы организации технического обслуживания, обеспечивающие постоянную готовность судовых технических средств, технической учебы экипажа с разбором аварий, практической отработки задач по обеспечению живучести судна.

В состав дисциплины входят лекционный курс, практические занятия, курсовое проектирование и самостоятельная работа.

В результате реализации настоящей программы студенты и курсанты получают знания в области процессов

Для проведения лекций и практических занятий используется специализированный кабинет «Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства» (ауд. А-005). Для выполнения курсового проекта имеется компьютерный зал (ауд. 3-217) кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов».

Изучение и построение дисциплины «СВМСУ» базируется на знании курсантами следующих разделов дисциплин естественнонаучного, общепрофессионального и специального циклов:

— «Гидравлика»: подобие гидромеханических процессов, турбулентность;

— «Материаловедение и технология конструкционных материалов»: стали, конструкционные металлы и сплавы, поведение материалов в эксплуатации;

Рабочие программы указанных дисциплин, разрабатываемые общеобразовательными и общетехническими кафедрами, должны корректироваться в соответствии с предложениями выпускающей кафедры.

Знания и умения, полученные курсантами в ходе изучения дисциплины «СВМСУ», дополняются и совершенствуются при последующем изучении дисциплин специализации:

— «Организация, управление и техническая эксплуатация СЭУ».

— «Судовые гидроприводы».

4. Содержание дисциплины

Тематический план дисциплины по очной форме обучения представлен в виде табл. 3.

Таблица 3

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Судовые насосы	35	18	10	14		20		
Тема 1.1. Общие сведения о насосах	6	2	2			4	Опрос, ПЗ	
Тема 1.2. Поршневые насосы	10	6	2	4		4	Опрос, ПЗ	
Тема 1.3. Ротационные насосы	5	3	1	2		2	Опрос, ПЗ	
Тема 1.4. Лопастные насосы	16	8	2	6		8	Опрос, ПЗ	
Тема 1.5. Струйные насосы	5	3	1	2		2	Опрос, ПЗ	
Раздел 2. Вентиляторы	8	4	2	2		4		
Раздел 3. Палубные механизмы	42	18	8	10		24	Опрос, ПЗ	
Тема 3.1. Рулевые машины	18	6	2	4		12	Опрос, ПЗ	
Тема 3.2. Якорно-швартовные механизмы	18	6	2	4		12	Опрос, ПЗ	
Тема 3.3. Грузоподъемные и буксирные механизмы	8	4	2	2		4	Опрос, ПЗ	
Раздел 4. Промысловые механизмы	26	10	4	6		16		
Тема 4.1. Механизмы тралового лова	16	6	2	4		10	Опрос, ПЗ	
Тема 4.2. Механизмы кошелькового лова	10	4	2	2		6	Опрос, ПЗ	
Раздел 5. Компрессоры, сепараторы	12	8	4	4		4		
Раздел 6. Судовые системы	18	10	6	4		8		
Раздел 7. Судовые водопреснителные установки	16	8	4	4		8		
Раздел 8. Винты регулируемого шага	20	8	4	4		12		
Экзамен	47					10		36
Всего	216	84	36	48		96		36

Тематический план дисциплины по заочной форме обучения представлен в виде табл. 4.

Таблица 4

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Судовые насосы	42	6	2	4		36		
Тема 1.1. Общие сведения о насосах	5	1	1			4	Опрос, ПЗ	
Тема 1.2. Поршневые насосы	7	1		1		6	Опрос, ПЗ	
Тема 1.3. Ротационные насосы	7	1		1		6	Опрос, ПЗ	
Тема 1.4. Лопастные насосы	13	3	1	2		10	Опрос, ПЗ	
Тема 1.5. Струйные насосы	4					4	Опрос, ПЗ	
Раздел 2. Вентиляторы	11	1				10		

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 3. Палубные механизмы	33	3	1	2		30	Опрос, ПЗ	
Тема 3.1. Рулевые машины	9	1		1		8	Опрос, ПЗ	
Тема 3.2. Якорно-швартовные механизмы	9	1		1		8	Опрос, ПЗ	
Тема 3.3. Грузоподъемные и буксирные механизмы	6					8	Опрос, ПЗ	
Раздел 4. Промысловые механизмы	29	3	1	2		26		
Тема 4.1. Механизмы тралового лова	11	1	1	2		10	Опрос, ПЗ	
Тема 4.2. Механизмы кошелькового лова	10					10	Опрос, ПЗ	
Раздел 5. Компрессоры, сепараторы	15	1	1			14	Опрос, ПЗ	
Раздел 6. Судовые системы	26	4	2	2		22	Опрос, ПЗ	
Раздел 7. Судовые водоопреснительные установки	23	3	2	2		20		
Раздел 8. Винты регулируемого шага	21	1	1			20		
Экзамен	19					10		9
Всего	216	22	10	12		185		9

ПЗ — практическое занятие

Описание содержания дисциплины по разделам и темам

Раздел 1. Судовые насосы

Тема 1.1. Общие сведения о насосах

Лекция 1.1.

Определение гидравлических машин. Основные типы насосов. Совместная работа насоса и трубопровода. Работа насосов с подпором и подсосом. Уравнение Бернулли. Теоретическая и действительная высота всасывания.

Практическое занятие 1.1.

Электроприводной поршневой насос ЭНП 25/2,5. (2 часа)

Тема 1.2. Поршневые насосы

Лекция 1.2.

Основы теории, принцип действия, классификация и устройство поршневых насосов. Индикаторная диаграмма. Подача. Определение напора создаваемого объемным насосом, и полезной мощности. Совместные напорные характеристики насоса и трубопровода. Неравномерность всасывания и подачи. Воздушные колпаки. Характеристики поршневых насосов. Особенности регулирования. Правила технической эксплуатации поршневых насосов.

Практическое занятие 1.2.

Холодное регулирование прямодействующих насосов «Вортингтон». (4 часа)

Тема 1.3. Ротационные насосы

Лекция 1.3.

Основы теории, принцип действия и устройство роторных насосов. Зубчатые шестеренные насосы. Винтовые насосы. Пластинчатые (шиберные насосы). Поршневые насосы переменной производительности. Характеристики. Правила технической эксплуатации роторных, винтовых и пластинчатых насосов.

Практическое занятие 1.3.

Определение параметров и эксплуатационных зазоров ротационных насосов.

Тема 1.4. Лопастные насосы

Лекция 1.4.

Основы теории, классификация, принцип действия и устройство центробежных насосов. Уравнение Эйлера. Теоретический и действительный напор. Лопастни колеса центробежного насоса. Влияние угла рабочих лопастей на создаваемый напор. Особенности работы центробежных насосов: высота всасывания, кавитация, помпаж, осевое давление. Правила технической эксплуатации центробежных насосов.

Теоретическая и действительная характеристики центробежных насосов. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов. Регулирование центробежных насосов. Техническая эксплуатация центробежных насосов. Технический надзор.

Практическое занятие 1.3.

Определение параметров и эксплуатационных зазоров центробежных насосов.

Лекция 1.5.

Основы теории, принцип действия и устройство осевых насосов. Конструктивные особенности и область применения. Особенности расчета центробежных насосов. Правила технической эксплуатации осевых насосов.

Практическое занятие 1.4.

Снятие характеристики трубопровода

Лекция 1.5.

Основы теории, принцип действия и устройство струйных, вихревых, водокольцевых насосов. Основы теории и расчета. Правила технической эксплуатации насосов.

Практическое занятие 1.4.

Снятие характеристики центробежного насоса и построение универсальной характеристики (4 часа)

Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)

1. Проработка учебного материала по конспекту — 8 часов.
2. Подготовка к защите практических занятий — 6 часов.

Итого по разделу: ЛК — 6, ПЗ — 12, СРС — 14 часов.

Примеры практических заданий приводятся в фонде оценочных средств. Сами задания в учебно-методическом пособии по дисциплине.

Литература: [1, 2].

Раздел 2. Вентиляторы

Лекция 2.1.

Основы теории, принцип действия и устройство вентиляторов. Центробежные и осевые вентиляторы. Уравнение напора. Подбор вентилятора. Расчет вентиляторов. Правила технической эксплуатации судовых вентиляторов.

Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)

1. Проработка учебного материала по конспекту — 1 час.
2. Подготовка к защите практических занятий — 2 часа.

Итого по разделу: ЛК — 2, ПЗ — 2, СРС — 3 часа.

Примеры практических заданий приводятся в фонде оценочных средств. Сами задания в учебно-методическом пособии по дисциплине.

Литература: [1, 2].

Раздел 3. Палубные механизмы

Лекция 3.1.

Основные элементы руля. Действие руля на судно Гидромеханика руля. Расчет момента на баллере руля. Электрические и гидравлические рулевые машины и запасные приводы. Расчет рулевых машин. Принцип действия, устройство, управление действием, регулирование и техническое использование пневмо- и гидроприводов, рулевых машин и подруливающих устройств.

Конструкция. Техническая эксплуатация. Требования Регистра РФ. Технический надзор.

Практическое занятие 2.1. Электроручная секторная рулевая машина

Практическое занятие 2.2. Машина рулевая электрогидравлическая с насосами переменной производительности

Практическое занятие 2.3. Машина рулевая электрогидравлическая с насосами постоянной производительности РОЗ

Тема 3.2. Якорно-швартовные механизмы

Лекция 3.2.

Принцип действия, устройство, управление действием, регулирование и техническое использование механизмов для подъема якоря и швартовки. Требования Регистра РФ. Натяжение якорной цепи. Тяговый расчет. Характеристика снабжения. Элементы якорного устройства. Тяговый расчет брашпиля, шпиля. Шлюпочные устройства. Конструкции. Расчет. Принцип действия, устройство, управление действием, регулирование и техническое использование грузоподъемных механизмов и траловых лебедок.

Практическое занятие 2.4. Брашпиль БЭР-7

Практическое занятие 2.5. Шпиль швартовный электрический Ш-5

Тема 3.3. Грузоподъемные и буксирные

Лекция 3.3.

Принцип действия, устройство, управление действием, регулирование и техническое использование грузоподъемных механизмов.

Особенности эксплуатации грузоподъемных устройств на промысловых судах. Основы Требования Регистра РФ эксплуатации судовых подъемных механизмов и техника безопасности при их обслуживании. Испытания и освидетельствования судовых подъемных механизмов. Особенности эксплуатации. Судовые поворотные краны. Их преимущества, недостатки и область применения на судах. Конструкция. Эксплуатация. Надзор. Испытания. Требования Регистра РФ.

Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)

1. Проработка учебного материала по конспекту — 8 часов.
2. Подготовка к защите практических занятий — 8 часов.

Итого по разделу: ЛК — 6, ПЗ — 8, СРС — 16 часов.

Примеры практических заданий / задач приводятся в фонде оценочных средств. Сами задания в учебно-методическом пособии по дисциплине.

Литература: [1, 2].

Раздел 4. Промысловые механизмы

Тема 4.1. Механизмы тралового лова

Лекция 2.4.

Механизмы тралового лова. Общие сведения. Особенности работы. Траловые комплексы. Ваерные, кабельные, гинь-талевые и кабельно-вытяжные лебедки. Конструкция траловых лебедок. Методика определения основных характерных размеров деталей траловой лебедки и мощности ее привода. Определение основных параметров. Автоматизация траловых лебедок. Техническая эксплуатация. Технический надзор.

Практическое занятие 2.6. Подвесная машина выборки кошелька ПМВК-4.

Практическое занятие 2.7. Шлюпочная лебедка ЛШЗД

Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)

1. Проработка учебного материала по конспекту — 4 часов.
2. Подготовка к защите практических занятий — 6 часов.

Итого по разделу: ЛК — 4, ПЗ — 6, СРС — 10 часов.

Примеры практических заданий приводятся в фонде оценочных средств. Сами задания в учебно-методическом пособии по дисциплине.

Литература: [1, 2].

Раздел 5. Компрессоры и сепараторы

Лекция 5.1.

Основы теории, принцип действия и устройство поршневых компрессоров. Принцип действия и устройство, регулирование и техническое использование поршневых компрессоров. Основы теории, принцип действия и устройство вентиляторов центробежные и осевые. Уравнение напора. Подбор вентилятора. Правила технического использования.

Практическое занятие 5.1. Электрокомпрессор 20К1

Лекция 5.2.

Принцип действия центробежных сепараторов для очистки топлива и масла. Основные режимы работы сепараторов. Теоретические основы работы центробежных сепараторов. Типы центробежных сепараторов, применяемых на судах. Эксплуатация сепараторов топлива и масла, и уход за ними. Основные неисправности в работе сепараторов и способы их устранения. Техника безопасности при эксплуатации сепараторов и уходе за ними.

Практическое занятие 3.3.

Сепаратор центробежный СЦ 1,5 (4 часа)

Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)

1. Проработка учебного материала по конспекту — 8 часов.
2. Подготовка к защите практических занятий — 8 часов.

Итого по разделу: ЛК — 2, ПЗ — 2, СРС — 4 часа.

Примеры практических заданий приводятся в фонде оценочных средств. Сами задания в учебно-методическом пособии по дисциплине.

Литература: [1, 2].

Раздел 6. Судовые системы

Лекция 6.1.

Назначение, классификация, принципиальные схемы, оборудование, управление действием и техническое использование судовых систем. Требования Регистра к судовым системам. Система осушения и балластная система. Системы мытьевой, пресной и забортной воды. Особенности конструкции и проектирования.

Практическое занятие 6.1.

Снятие характеристики центробежного насоса и построение универсальной характеристики (4 часа)

Лекция 6.2.

Судовые противопожарные системы и судовые системы вентиляции, кондиционирования воздуха и судового отопления. Их особенности. Требования Регистра РФ к ним. Их техническая эксплуатация. Технический надзор.

Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)

1. Проработка учебного материала по конспекту — 4 часа.
2. Подготовка к защите практических занятий — 4 часа.

Итого по разделу: ЛК — 4, ПЗ — 6, СРС — 8 часов.

Примеры практических заданий приводятся в фонде оценочных средств. Сами задания в учебно-методическом пособии по дисциплине.

Литература: [1, 2].

Раздел 7. Судовые водоопреснительные установки

Лекция 7.1.

Современные типы водоопреснительных установок на судах. Условия получения дистиллята высокого качества в различных типах опреснителей. Повышение экономичности опреснительных установок. Техническая эксплуатация. Технический надзор.

Практическое занятие 7.1. Водоопреснительная установка Д-3У (4 часа)

Лекция 7.2.

Опреснительные установки. Принцип действия и устройство, регулирование и техническое использование теплообменных аппаратов, деаэраторов, конденсационных, водоопреснительных и испарительных установок. Способы получения пресной воды на судне. Основные типы, конструкция водоопреснительных установок. Принцип действия и устройство, регулирование и техническое использование теплообменных аппаратов, деаэраторов, конденсационных, водоопреснительных и испарительных установок.

Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)

1. Проработка учебного материала по конспекту — 8 часов.
2. Подготовка к защите практических занятий — 10 часов.

Итого по разделу: ЛК — 16, ПЗ — 16, СРС — 24 часа.

Примеры практических заданий приводятся в фонде оценочных средств. Сами задания в учебно-методическом пособии по дисциплине.

Литература: [1, 2].

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа учащегося по дисциплине включает такие виды работы как:

- 1) изучение материалов, законспектированных в ходе лекций;
- 2) изучение литературы, проработка и конспектирование источников;
- 3) подготовка к защите практического занятия;
- 4) подготовка к промежуточной аттестации.

Перечень методических указаний для самостоятельной работы:

1. Жуков С. А. Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства. Методические указания к выполнению курсового проекта для курсантов и студентов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» очной и заочной форм обучения. — Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатГТУ, 2019. — 96 с.

2. Жуков С. А. Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства. Методические указания по изучению дисциплины для курсантов и студентов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» очной и заочной форм обучения. — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. — 23 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

1. Определение гидравлических машин. Классификация.
2. Основные типы насосов.
3. Основные параметры насосов. Подача, напор, мощность, КПД.
4. Насосная установка с подпором. Анализ ее работы.
5. Насосная установка с подпором. Максимальная высота всасывания.
6. Совместная работа насоса и трубопровода.
7. Поршневые насосы. Принцип действия. Индикаторная диаграмма.
8. Классификация поршневых насосов и типовые схемы.
9. Неравномерность подачи поршневого насоса.
10. Воздушные колпаки. Принцип действия.
11. Определение основных показателей и размеров поршневых насосов.
12. Характеристики поршневых насосов и регулирование подачи.
13. Радиально-поршневые насосы. Принцип действия.
14. Аксиально-поршневые насосы. Принцип действия.
15. Роторные насосы. Зубчатые шестеренные. Определение подачи.
16. Явление запираания жидкости в шестеренных насосах.
17. Винтовые насосы. Особенности конструкции. Подача.
18. Пластинчатые (шиберные) насосы. Особенности конструкции. Техническая эксплуатация.
19. Водокольцевые насосы. Особенности конструкции. Характеристики.
20. Центробежные насосы. Принцип действия. Уравнение Эйлера. Теоретический и действительный напор.
21. Влияние угла наклона рабочих лопастей на создаваемый напор.
22. Лопастя колеса центробежного насоса.
23. Мощность и КПД центробежного насоса. Теоретические и действительные характеристики.
24. Последовательная и параллельная работа центробежных насосов.
25. Особенности работы центробежных насосов. Кавитация. Высота всасывания.
26. Помпаж центробежных насосов.
27. Осевое давление в центробежных насосах. Методы разгрузки.
28. Коэффициент быстроходности.
30. Осевые насосы. Особенности конструкции. Область применения.
31. Напор и подача осевых насосов.
32. Струйные насосы. Принцип действия. Напор. Подача. Основы теории и расчета.
33. Характеристики струйных насосов.
34. Принцип действия, устройство и особенности конструкции вихревых насосов.
35. Судовые вентиляторы. Основные типы и их конструкция. Напор, производительность.
36. Расчет и подбор вентиляторов. Характеристики. Регулирование. Техническая эксплуатация.
37. Рыбонасосы. Типы. Особенности конструкции.
38. Рулевые устройства. Назначение. Основные типы. Основные требования к рулевым устройствам и машинам.
39. Рулевые приводы (основные типы). Основные элементы руля.
40. Действие руля на судно. Момент на баллере. Вращающий момент.
41. Гидромеханика руля. Расчет момента на баллере.
42. Электрические рулевые машины. Основы тягового расчета.
43. Гидравлические рулевые машины. Расчет.

44. Рулевая машина РО-3. Особенности конструкции и эксплуатация.
45. Механизмы для подъема якоря и швартовки. Общие положения и требования Регистра РФ.
46. Определение натяжения якорной цепи в процессе съёмки с якоря.
47. Определение основных размеров и характеристик якорного и швартовного устройств.
48. Основы тягового расчета брашпиля и шпиля.
49. Спасательные устройства. Конструкции элементов шлюпочного устройства, шлюпочной лебедки.
50. Основы расчета шлюпочного устройства.
51. Судовые грузоподъемные механизмы. Назначение. Особенности. Классификация. Грузовые лебедки и краны. Конструкция.
52. Основы расчета грузовой лебедки.
53. Буксирные лебедки. Их типы. Характерные узлы. Конструкция и принцип действия автоматических буксирных лебедок.
54. Способы получения пресной воды на судне. Вода на судне. Основные требования к пресной воде.
55. Водоопреснительные установки избыточного давления. Конструкция. Особенности технической эксплуатации.
56. Вакуумные опреснительные установки. Конструкция. Техническая эксплуатация.
57. Адиабатные опреснительные установки. Конструкция. Техническая эксплуатация.
58. Основы расчета судовых водоопреснительных установок.
59. Назначение и классификация судовых систем. Общие требования.
60. Сушительная и балластная системы. Проводка трубопроводов. Конструкция основных узлов. Требования Регистра РФ
61. Бытовые системы. Схемы пресной питьевой, мытьевой воды. Прокладка трубопроводов..
62. Схемы мытьевой воды, системы сточных вод, фекальной системы. Конструкция основных узлов. Прокладка трубопроводов.
63. Система отопления. Паровое и водяное отопление. Преимущества и недостатки. Основы расчета.
64. Воздушное и электрическое отопление. Преимущества и недостатки. Основы расчета.
65. Система вентиляции. Естественная и искусственная вентиляция. Методика расчета.
66. Система кондиционирования. Конструкция, элементы.
67. Противопожарные системы. Противопожарная водяная система. Правила Регистра РФ. Техническая эксплуатация.
68. Системы жидкостного и углекислотного тушения.
69. Система пенотушения. Системы углекислотного тушения.

7. Рекомендуемая литература

7.1. Основная литература.

1. Черепанов Б.Е. Судовые вспомогательные и промышленные механизмы, системы и их эксплуатация. - М: Агропромиздат, 2006.
2. Корнилов Э.В. Палубные механизмы и судовые устройства морских судов: справочник. – Одесса: Экспресс Реклама, 2009. – 420 с.

7.2. Дополнительная литература.

1. Ермилов В.Г. Теплообменные аппараты и конденсационные установки. – Л: Судостроение, 1974

2. Правила технической эксплуатации судовых технических средств РД 31.21.30.30-99. – М: В/О Мортехинформ реклама, 1999
3. Воронов В.Ф., Арцыков А.П. Судовые гидравлические машины. – Л: Судостроение, 1976
4. Лукин Г.Я., Колесник Н.Н. Опреснительные установки промыслового флота. – М: Пищевая промышленность, 1970
5. Валдаев М.М. Гидравлические приводы судовых палубных механизмов. – Л: Судостроение, 1973
6. Богомольный А.Е. Судовые вспомогательные и рыбопромысловые механизмы. – Л: Судостроение, 1980.
7. Черкасский Б.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры. – М: Энергия, 1984
8. Камнев Г.Ф., Кипарский Г.Р., Банин В.М. Подъемные транспортные машины и палубные механизмы. – Л: Судостроение, 1976
9. Завиша В.В., Декин Б.Г. Судовые вспомогательные механизмы. – М: Транспорт, 1984
10. Будов В.М. Судовые насосы. - Л: Судостроение, 1988
11. Черепанов Б.Е. Судовые промысловые механизмы. – М: Пищевая промышленность, 1976

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В рамках освоения учебной дисциплины «СВМСУ» предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекции;
 - практические занятия;
 - самостоятельная работа;
 - групповые и индивидуальные консультации,
- а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

В ходе лекций обучающимся следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

На практических занятиях обучающиеся выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы; решение практических заданий.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций обучающиеся имеют возможность получить квалифицированные советы по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у них опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов, решения учебных задач, для подготовки к практическим занятиям, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой аттестации; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

9. Курсовой проект

Курсовой проект представляет собой заключительный этап изучения дисциплины «Судовые вспомогательные механизмы, устройства и системы» и служит для улучшения, систематизации знаний курсанта в вопросах особенностей технической эксплуатации судовых вспомогательных механизмов и решении расчетно-практических задач.

Он является самостоятельной инженерной работой, состоящей из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Графическая часть объемом 1,5 листа формата А1 представляет собой чертеж общего вида одного из рассчитанных механизмов (1 лист) и расчетную схему противопожарной водяной системы (0,5 листа)

Задание на курсовой проект по вариантам включено в методическое указание по курсовому проектированию.

Проект выполняется самостоятельно в часы самоподготовки.

Этапы выполнения курсового проекта

Таблица 5

Этап	Содержание и объем выполняемых заданий	%
1	Получение задания, подбор литературы, введение Выбор основных размеров руля и расчет момента на баллере Расчет рулевого (основного электрического и гидравлического, запасного) приводов	5 10 5
2	Расчет якорно-швартовного устройства Расчет шлюпочного устройства	10 5
3	Расчет грузового устройства Расчет водоопреснительной установки Расчет судовой противопожарной водяной системы	5 10 5
4	Графическая часть	25
5	Защита курсового проекта	5

Задания для выполнения курсового проекта

Таблица 6

Последняя цифра шифра	Длина судна L , м	Ширина судна B , м	Осадка судна T , м	Высота борта H , м	Предпоследняя цифра шифра	Скорость судна V , уз	Грузоподъемность лебёдки, M , т	Вес шлюпки, $Q_{ш}$, кН
0	90	14,9	5,8	6,9	0	12	0,5/1,0	22
1	111	16,9	6,9	8	1	12,5	1,5/3,0	23,8
2	97	14,8	6,1	6,8	2	13	0,6/1,2	25
3	109	16,4	7,1	8,6	3	13,5	0,8/1,6	27,3
4	83,4	12	4,65	5,3	4	14	3,0/5,0	29,6
5	140	20,6	7,65	12,3	5	14,5	2,5/5,0	32,8
6	74	10,36	3,9	4,52	6	15	3,0/6,0	34,8
7	162	21,4	8,5	11,2	7	15,5	2,0/4,0	20
8	94	13,09	6,2	7,14	8	13,6	0,8/1,6	24,5
9	91,3	13,76	6	6,9	9	12,7	1,5/3,0	28

продолжение табл. 6

Последняя цифра шифра	Количество людей в шлюпке, m , чел.	Производительность испарителя, D , кг/ч	Температура забортной воды, t_0 , °С	Солёность забортной воды, S_0 , ‰	Предпоследняя цифра шифра	Давление вторичного пара, P_2 , мПа	Температура гр. воды на входе, t_{11} , °С	Температура гр. воды на входе, t_{12} , °С
0	33	100	6	3000	0	0,004	75	55
1	38	200	8	3100	1	0,006	72	50
2	37	300	10	3150	2	0,008	65	51
3	20	400	12	3200	3	0,01	68	47
4	30	500	14	3300	4	0,005	73	51
5	51	600	9	3350	5	0,007	70	47
6	36	700	11	3400	6	0,009	71	49
7	28	800	15	3450	7	0,01	67	52
8	33	900	17	3500	8	0,008	68	54
9	37	1000	19	3550	9	0,006	66	50

Конкретные задачи, решаемые при выполнении курсового проекта представлены в методических указаниях к выполнению курсового проекта (см. п. 5.2 лит. [3]).

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

10.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 данной рабочей программы;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты;
- работа с обучающимися в ЭИОС ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

10.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- операционные системы AstraLinux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

– для проведения занятий лекционного типа, практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации– учебная аудитория 3-221 с комплектом учебной мебели согласно паспорту аудитории;

– для самостоятельной работы обучающихся – кабинет самостоятельной работы 3-217, оборудованный рабочими станциями с доступом к сети «Интернет», и комплектом учебной мебели (согласно паспорту кабинета);

– доска аудиторная;

– мультимедийное оборудование (компьютер, проектор).

– центробежные насосы НК8, НЦВ 20/30

– поршневой прямодействующий насос ПН-1,6/16

– баллон сжатого воздуха

– электрокомпрессор 20К1-3

– экспериментальная вихревая труба

– шестеренчатый насос НШ32

– сепаратор СЦ 1,5

– насос водокольцевой

– поршневой насос – ПН-1,6/16

– опреснительная установка Д-3У

– вертикальный поршневой насос ЭПН 25/2,5

– шпиль безбаллерный Ш-5.

– блок силовой гидравлический ПМВК -4

– рулевая машина электроручная

– рулевая машина электрогидравлическая Р-2

– брашпиль электрический БЭР-7

– обучающая программа тренажерного комплекса «Юнитест» (компьютерный класс, аудитория 3-217).