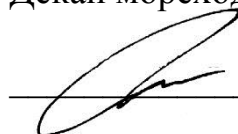


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Мореходный факультет

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ:
Декан мореходного факультета



С. Ю. Труднев
«23» марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в специальность»

специальность:

26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
(уровень: специалитет)

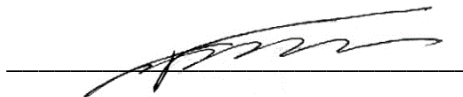
специализация:

«Эксплуатация судовых энергетических установок»
квалификация: инженер-механик

Петропавловск-Камчатский
2022

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО специальности
26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»

Составитель рабочей программы
доцент, доцент



С. В. Гаврилов

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов»
28 февраля 2022 г., протокол № 6.

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

23 марта 2022 г.



О. А. Белов

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Введение в специальность» является основной в структуре образовательной программы из цикла специальных дисциплин ФГОС ВО (Б1.В.01), формирующих профессиональную подготовку инженера по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок».

ЦЕЛЯМИ ПРЕПОДАВАНИЯ дисциплины «Введение в специальность» является подготовка будущих инженеров-судомехаников в области теплоэнергетики и судовой техники в соответствии с типовой программой и учебным планом специальности «Судовые энергетические установки».

ЗАДАЧАМИ ИЗУЧЕНИЯ дисциплины является знакомство с историей развития, принципом работы, взаимодействием и особенностями функционирования основных технических средств промысловых и транспортных судов как составной части пропульсивного комплекса, а также современных требований, предъявляемых к судовым энергетическим установкам (СЭУ) в целом и к их отдельным элементам в частности национальными правилами и международными конвенциями.

Будущий инженер-судомеханик, изучивший дисциплину, должен

ИМЕТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ:

— об истории развития судовых энергетических установок как составляющей технического прогресса;

— направлениях развития и совершенствования судовых технических средств;

— общих принципах развития теплотехнической науки и энергетического машиностроения.

Учащийся должен

ЗНАТЬ:

— состав и назначение СЭУ и ее отдельных элементов;

— основные принципы компоновки СЭУ, взаимодействие ее различных элементов;

— особенности взаимодействия элементов, входящих в состав пропульсивного комплекса, на различных режимах его работы;

— влияние технического состояния корпуса, двигателя, движителя, рулевого устройства на маневренность судна и тем самым на безопасность мореплавания;

— влияние режимов плавания на тепловую и механическую напряженность элементов пропульсивного комплекса;

— правила предотвращения загрязнения моря с судов, ответственность должностных лиц за загрязнение окружающей среды;

— методы нормирования и учета расхода горюче-смазочных материалов на судне;

— виды надзора за СЭУ, надзорные и классификационные органы;

— документы органов надзора, подтверждающие пригодность судна к плаванию.

Будущий инженер-судомеханик

ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

— использовать теоретический материал по технической эксплуатации СЭУ для выбора наиболее оптимальных режимов ее эксплуатации;

— применять методы сбережения энергоресурсов на судне;

— производить оценку эффективности выбранных режимов работы судовых технических средств и разработать предложения по их оптимизации.

Он должен

ВЛАДЕТЬ:

— навыками использования специальной терминологии в области эксплуатации судовых технических средств и судоремонта;

— методами контроля и нормирования эксплуатационных показателей СЭУ;

— навыками ведения самостоятельного библиографического поиска;

— навыками рациональной организации эффективной самостоятельной работы;

- навыками чтения и составления кинематических и принципиальных схем основных судовых механизмов и систем;
- основами проведения самостоятельных научных исследований.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»), выпускник должен обладать следующими **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**:

— способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причин повреждений следующим механизмам и система управления: 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 (ПК-6);

— способен управлять персоналом на судне и его подготовкой (ПК-21).

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	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-6	способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причин повреждений следующим механизмам и система управления: 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	Знать: – принцип действия основных судовых механизмов и обслуживающих их систем; – основные принципы и правила подготовки механизмов и систем к действию; – основные принципы управления механизмами и системами и алгоритмы поиска их неисправностей; – виды ответственности за последствия принятия решений	3(ПК-6)1 3(ПК-6)2 3(ПК-6)3 3(ПК-6)4
		Уметь: – действовать в стандартных ситуациях; – действовать в нестандартных ситуациях; – принимать на себя ответственность за принятые решения	У(ПК-6)1 У(ПК-6)2 У(ПК-6)3
		Владеть: – навыками целеполагания; – основными положениями правил технической эксплуатации механизмов и систем	В(ПК-6)1 В(ПК-6)2
ПК-21	способен управлять персоналом на судне и его подготовкой	Знать: – теоретические основы принятия решений; – содержательную сторону задач, возникающих в практике менеджмента; – формы подготовки и реализации управленческих решений	3(ПК-21)1 3(ПК-21)2 3(ПК-21)3

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать полученные знания для осуществления анализа управленческих ситуаций; – собирать необходимую информацию; – идентифицировать проблему уточнять совместно с лицом, принимающим решение постановку задачи 	<p>У(ПК-21)1</p> <p>У(ПК-21)2</p> <p>У(ПК-21)3</p>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками сбора и анализа информации технической эксплуатации механизмов и систем 	<p>В(ПК-21)1</p>

Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения представлены в табл. 2.

Таблица 2

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Компетенции, 1-я колонка таблиц А-III/1-2 Кодекса ПДНВ
<p>ПК-6. Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 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</p>	<p>ИД-1ПК-6. Обладает знаниями и необходимыми навыками подготовки, эксплуатации, обнаружения неисправностей и принятия мер, необходимых для предотвращения причинения повреждений главному двигателю и связанных с ним вспомогательным механизма.</p> <p>ИД-2ПК-6. Обладает знаниями и необходимыми навыками подготовки, эксплуатации, обнаружения неисправностей и принятия мер, необходимых для предотвращения причинения повреждений паровому котлу и связанным с ним вспомогательным механизмам и паровым системам.</p> <p>ИД-3ПК-6. Обладает знаниями и необходимыми навыками подготовки, эксплуатации, обнаружения неисправностей и принятия мер, необходимых для предотвращения причинения повреждений вспомогательным первичным двигателям и связанным с ними системам.</p> <p>ИД-4ПК-6. Обладает знаниями и необходимыми навыками подготовки, эксплуатации, обнаружения неисправностей и принятия мер, необходимых для предотвращения причинения повреждений различным вспомогательным механизмам, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции</p>	<p>Табл. А-III/1, функция судовые механические установки на уровне эксплуатации</p>
<p>ПК-21. Способен управлять персоналом на судне и его подготовкой</p>	<p>ИД-1ПК-21. Умеет управлять персоналом на судне и его подготовкой</p>	<p>Табл. А-III/1, функция судовые операции и забота о людях на уровне эксплуатации</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. 3.

Таблица 3

Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации компетентности	Критерии для оценки компетентности
Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления	<p>Подготовка, эксплуатация, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления:</p> <p>.1 главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы</p> <p>.2 паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы</p> <p>.3 вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы</p> <p>.4 другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции</p>	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм:</p> <p>.3 одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования</p>	<p>Операции планируются и выполняются в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами по обеспечению безопасности 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

Изучаемый материал используется в ходе последующего прохождения специальных дисциплин, а также при подготовке к Государственной итоговой аттестации и выполнении выпускной квалификационной работы (дипломного проекта).

Структура основной образовательной программы подготовки специалиста, в том числе, предусматривает знание следующих вопросов:

- судовые движители и характеристики гребных винтов;
- понятие о пропульсивном комплексе;
- задачи вахтенной службы по обеспечению безопасности плавания;
- принцип действия, основы конструкции судовых дизелей и их элементов;
- механизмы движения и приводы, системы пуска и реверсирования, обслуживающие системы судовых дизелей;
- эксплуатационные характеристики и режимы работы, их оптимизация;
- виды и принцип действия судовых турбомашин и турбинных установок, классификацию судовых котлов и парогенераторов, назначение котельных и паропроизводящих установок;
- устройство, назначение, принцип действия и эксплуатационные показатели насосов, вентиляторов, компрессоров, сепараторов, водоопреснительных установок, механизмов судовых устройств и судовых систем.

В процессе прохождения дисциплины «Введение в специальность» учащийся должен ориентироваться на осознание того факта, что принцип действия и работа различных судовых технических средств базируются на общих физических законах и являются конструктивным воплощением и частными случаями всеобщего закона сохранения — основного закона природы. Поэтому все процессы, протекающие в элементах СЭУ, должны рассматриваться через призму энергетических, материальных, тепловых и экономических балансов. Нарушение этих балансов, происходящее при смене режимов работы судна, а значит и его ЭУ, отрицательно сказывается на надежности и ресурсе, в первую очередь, главного двигателя. Для их глубокого понимания учащийся должен внимательно осваивать основные положения учебных курсов «Физика», «Химия», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Математика», изучение которых предусматривается параллельно дисциплине «Введение в специальность» в течение первого семестра.

В состав дисциплины входят лекционный курс, практические занятия и самостоятельная работа. В результате реализации настоящей программы курсанты получают знания в области процессов, протекающих в судовом энергетическом оборудовании, изучают устройство котлов, методики выбора безопасных и экономичных режимов работы, получают сведения о принципах организации технической эксплуатации элементов СЭУ. Это позволит применять полученные знания при эксплуатации судов различных типов морского транспортного и рыбопромыслового флота.

Для проведения лекций и практических занятий используется специализированный кабинет «Судовые котельные установки и турбомашин» (ауд. 3-005) кафедры энергетических установок и электрооборудования судов ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Дисциплина «Введение в специальность» для учащихся первого курса является первым шагом к изучению избранной специальности, поэтому предшествующих дисциплин, на которых она могла основываться, нет. Знания и умения, полученные учащимися в ходе изучения дисциплины, дополняются и совершенствуются при последующем изучении дисциплин:

- «Теория и устройство судна»;
- «Технология технического обслуживания и ремонта судов»;
- «Судовые двигатели внутреннего сгорания»;
- «Судовые котельные и паропроизводящие установки»;
- «Судовые турбомашин»;
- «Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства»;
- «Основы автоматики и теории управления техническими системами»;
- «Автоматизированные системы управления СЭУ»;
- «Эксплуатация судовых двигателей внутреннего сгорания»;
- «Технология использования воды, топлива и смазочных материалов»;
- «Тренажерная подготовка»;
- «Организация, управление и техническая эксплуатация СЭУ».

4. Содержание дисциплины

Изучение дисциплины проходит в первом и втором семестрах. Тематический план дисциплины по очной форме обучения представлен в виде табл. 4.

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий		Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
Первый семестр							
Раздел 1. Общие сведения о дисциплине	9	6	6		3		
Тема 1.1. Развитие науки и техники в XVI—XVIII вв.	5	4	4		1	Опрос	
Тема 1.2. Первые суда с механическими энергетическими установками	5	2	2		3	Опрос	
Раздел 2. История развития СЭУ	27	17	17		10	с	
Тема 2.1. Развитие пароэнергетических установок	16	10	10		6	Опрос	
Тема 2.2. Развитие дизельных двигателей	6	4	4		2	Опрос	
Тема 2.3. Развитие газотурбинных установок	5	3	3		2	Опрос	
Всего:	36	23	23	—	13	Зачет	
Второй семестр							
Раздел 3. Общие сведения о СЭУ	12	4	4	—	2		6
Тема 3.1. Типовые схемы современных СЭУ, их сравнительная характеристика	12	4	4	—	2		6
Раздел 4. Пропульсивный комплекс	58	24	16	8	14		20
Тема 4.1. Состав пропульсивного комплекса	14	4	4	—	4	Опрос, ПЗ	6
Тема 4.2. СЭУ промысловых и транспортных судов	14	4	4	—	4	Опрос, ПЗ	6
Тема 4.3. Судовые дизели	30	16	8	8	6	Опрос, ПЗ	8
Раздел 5. Судовые вспомогательные установки, механизмы и системы	38	23	14	9	5		12
Тема 5.1. Судовые котлы	20	12	8	4	2	Опрос, ПЗ	6
Тема 5.2. Судовые системы	18	11	6	5	3	Опрос, тест	6
Экзамен							
Всего	108	51	34	17	21		36
Итого:	144	84	57	17	34		36

Тематический план дисциплины по заочной форме обучения представлен в виде табл. 5.

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий		Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
Первый семестр							
Раздел 1. Общие сведения о дисциплине	—	—	—	—	—	—	
Тема 1.1. Развитие науки и техники в XVI—XVIII вв.	—	—	—	—	—	—	
Тема 1.2. Первые суда с механическими энергетическими установками	—	—	—	—	—	—	
Раздел 2. История развития СЭУ	—	—	—	—	—	—	
Тема 2.1. Развитие пароэнергетических установок	—	—	—	—	—	—	
Тема 2.2. Развитие дизельных двигателей	—	—	—	—	—	—	
Тема 2.3. Развитие газотурбинных установок	—	—	—	—	—	—	
Раздел 3. Общие сведения о СЭУ	12	1	1	—	10		1
Тема 3.1. Типовые схемы современных СЭУ, их сравнительная характеристика	12	1	1	—	10		1
Раздел 4. Пропульсивный комплекс	50	7	3	4	40		3
Тема 4.1. Состав пропульсивного комплекса	12	1	1	—	10	Опрос	1
Тема 4.2. СЭУ промысловых и транспортных судов	14	1	1	2	10	Опрос, ПЗ	1
Тема 4.3. Судовые дизели	24	1	1	2	20	Опрос, ПЗ	1
Раздел 5. Судовые вспомогательные установки, механизмы и системы	10				10		
Тема 5.1. Судовые котлы					5		
Тема 5.2. Судовые системы					5	Опрос, тест	
Экзамен							
Всего	72	8	4	4	55		9

ПЗ — практическое занятие

Описание содержания дисциплины по разделам и темам

Раздел 1. Общие сведения о дисциплине.

Тема 1.1. Развитие науки и техники в XVI—XVIII вв.

Лекция 1.1.1.

Рассматриваемые вопросы.

Общие сведения о дисциплине. Литература. Значение знания истории техники для инженера. Литература по дисциплине. Основные этапы развития металлургии, металлообработки, машиностроения, теплоэнергетики и теплотехники в течение XVI—XVIII вв.

Лекция 1.1.2.

Рассматриваемые вопросы.

Создание первого теплового двигателя в истории человечества — паро-атмосферной машины. Двигатели Папена, Севери, Ньюкомена. Работы И. И. Ползунова и Дж. Уатта.

Тема 1.2. Первые суда с механическими энергетическими установками.

Лекция 1.2.1.

Рассматриваемые вопросы.

Первые паровые суда. Появление и развития пароходов в России. Общая характеристика развития судовых паровых энергетических установок в течение XIX в.: совершенствование конструкций паровых поршневых машин, котлов, двигателей.

Самостоятельная работа:

1. Подготовка к лекциям, изучение конспекта — 2 часа.
2. Конспектирование вопроса «Гребные колеса и винты» — 1 час.

Итого: ЛК — 6, СР — 3 часа.

Раздел 2. История развития СЭУ.

Тема 2.1. Развитие пароэнергетических установок.

Лекция.2.1.1.

Рассматриваемые вопросы.

Развитие судовых паровых котлов в XIX в. Первые паровые котлы. Появление специальных судовых котлов. Котлы сундучного, галерейного, коробчатого типов. Начало деления котлов на огне- и водотрубные. Развитие конструкций судовых огнетрубных котлов. Обратные котлы.

Лекция 2.2.2.

Рассматриваемые вопросы.

Направления совершенствования конструкции паровых котлов в XX в. Развитие конструкций судовых водотрубных котлов. Секционные и шатровые котлы. Переход к вертикальным водотрубным котлам. Котлы с принудительной циркуляцией. Прямоточные котлы и котлы с наддувом. Вспомогательные водотрубные котлы. Комбинированные и утилизационные котлы. Топливо и топочные устройства судовых котлов. Тяга и тягодутьевые устройства.

Лекция 2.2.3.

Рассматриваемые вопросы.

Судовые паровые машины. Основные конструктивные типы паровых машин: с высоко- и низкорасположенным балансиrom, с качающимися цилиндрами, с кривошипно-шатунным механизмом. Направления совершенствования конструкций паровых машин в XIX в.: машины многократного расширения, повышение давления и температуры пара. Развитие конструкций паровых машин в XX в.: клапанные машины, прямоточные машины, машины высокого давления.

Тема 2.2. Первые паротурбинные установки.

Лекция 2.2.1.

Рассматриваемые вопросы.

Причины появления паровых турбин, их развитие в XIX — начале XX вв. Турбины Лавала и Парсонса. Типы передач мощности. Прямодействующие турбины, первые турбозубчатые агрегаты.

Лекция 2.2.2.

Рассматриваемые вопросы.

Судовые паротурбинные установки в XX в. Направления развития паротурбинных установок (ПТУ) 1920—1970-х гг. Повышение параметров пара, изменение количества корпусов. Совершенствование тепловых схем ПТУ.

Тема 2.3. Развитие дизельных двигателей.

Лекция 2.3.1.

Рассматриваемые вопросы.

Первые двигатели внутреннего сгорания. Появление и развитие первых двигателей внутреннего сгорания. Стационарные и транспортные газовые и карбюраторные двигатели: Ленуара, Отто. Создание дизеля. Первые теплоходы.

Лекция 2.3.2.

Рассматриваемые вопросы.

Развитие судовых двигателей внутреннего сгорания. Развитие отечественного судового дизелестроения в 1920—1950 гг. Совершенствование конструктивных схем судовых дизелей. Компрессорные и бескомпрессорные дизели. Дизели с противоположно-движущимися поршнями. Основные направления совершенствования конструкции судовых дизелей в 1960—1990-е гг.: развитие схем наддува и газообмена, топливной аппаратуры, деталей остова и движения, схем утилизации теплоты рабочих сред.

Тема 2.3. Развитие газотурбинных установок.

Лекция 2.3.1.

Рассматриваемые вопросы.

Создание газовой турбины. Работы Штольце, Караводина, Кузьминского, Маковского. Особенности и разновидности судовых газотурбинных установок. Первые судовые газотурбинные установки.

Лекция 2.3.2.

Рассматриваемые вопросы.

ГТУ со свободно-поршневыми генераторами газа. Судовые ГТУ в 1970—1980-х гг. XX в.

Самостоятельная работа:

1. Подготовка к лекциям, изучение конспекта — 2 часа.
2. Конспектирование вопроса «Смазка паровых машин» — 1 час.
3. Конспектирование вопроса «Комбинированные турбопоршневые установки» — 1 час.
4. Конспектирование вопроса «Первые отечественные судовые турбоустановки» — 1 час.
5. Конспектирование вопроса «Калоризаторные двигатели». — 1 час.
6. Конспектирование вопроса «Перспективные направления развития судовых дизелей: газодизели, совершенствование устройств топливоподдачи» — 1 час.
7. Конспектирование вопроса «Пародизели» — 1 час.
8. Конспектирование вопроса «Вклад отечественных ученых в развитие судовой энергетики» — 1 час.

Подготовка к итоговой аттестации (зачету) — 1 час.

Итого: ЛК — 17, СР — 10 часов.

Раздел 3. Общие сведения о СЭУ.

Тема 3.1. Типовые схемы современных СЭУ, их сравнительная характеристика.

Лекция 3.1.1.

Рассматриваемые вопросы:

Назначение, состав и конструктивные схемы СЭУ. Область применения и сравнительная характеристика различных типов СЭУ. Особенности построения ЭУ промысловых судов. Главные и вспомогательные элементы СЭУ, размещение в машинных отделениях.

Самостоятельная работа:

1. Изучение конспекта, конспектирование вопроса «Судовые помещения. Машинно-котельное отделение. Размещение в нем оборудования» — 2 часа.

Итого: ЛК — 2, СРС — 2 часа.

Литература: [1, с. 15—17, 20—28].

Раздел 4. Пропульсивный комплекс.

Тема 4.1. Состав пропульсивного комплекса.

Лекция 4.1.1.

Рассматриваемые вопросы:

Технико-экономические показатели, основные свойства СЭУ: способность к выполнению назначения, экономичность, надежность, живучесть, безопасность, маневренность, массогабаритные характеристики

Тема 4.2. СЭУ промысловых и транспортных судов.

Лекция 4.2.1.

Рассматриваемые вопросы:

Способы передачи мощности от главного двигателя к движителю. Типовые схемы ЭУ промысловых и транспортных судов, их сравнительная характеристика.

Тема 4.3. Судовые дизели.

Лекция 4.3.1.

Рассматриваемые вопросы:

Принцип действия, круговая диаграмма газораспределения, индикаторная диаграмма четырехтактного дизеля с наддувом. Способы повышения мощности дизелей.

Лекция 4.3.2.

Рассматриваемые вопросы:

Принцип действия, круговая диаграмма газораспределения, индикаторная диаграмма двухтактного дизеля с различными схемами газообмена. Классификация и маркировка СДВС. Основные параметры СДВС. Методика определения мощности дизеля.

Практическое занятие 1. Принцип действия судового дизеля.

Изучение конструкции (8 часов).

Практическое занятие 2. Неподвижные детали судовых дизелей.

Изучение конструкции (4 часа).

Практическое занятие 3. Детали движения судовых дизелей.

Изучение конструкции (4 часа).

Конкретные задания при выполнении практических занятий приведены в методических указаниях [1, 2].

Самостоятельная работа:

1. Изучение конспекта, конспектирование вопроса «Появление и развитие ДВС. История создания дизельного двигателя» — 6 час.

2. Изучение конспекта, конспектирование вопроса «Характеристика СЭУ как составной части пропульсивного комплекса» — 6 час.

3. Изучение конспекта, конспектирование вопроса «Типы главных энергетических установок, их особенности и комплектация». Подготовка отчета по ПЗ 1 — 6 часа.

4. Изучение конспекта, конспектирование вопроса «Особенности конструкции деталей КШМ крейцкопфных двигателей» — 6 час.

5. Изучение конспекта, конспектирование вопроса «Системы наполнения и выпуска. Типы продувочных насосов двухтактных дизелей, необходимость их применения». Подготовка отчета ПЗ 2 — 2 час.

6. Изучение конспекта, конспектирование вопроса «Принцип действия, индикаторная диаграмма и круговая диаграмма газораспределения двухтактных СДВС». Подготовка отчета ПЗ 3 — 4 час.

Итого: ЛК — 8, ПР — 16, СРС — 30 часов.

Литература: [1, с. 35—40; 67—77].

Раздел 5. Судовые вспомогательные установки, механизмы и системы.

Тема 5.1. Судовые котлы.

Лекция 5.1.1.

Рассматриваемые вопросы:

Состав и принципиальная схема судовой котельной установки (СКУ). Теоретические основы работы СКУ. Принцип действия и устройство паровых котлов.

Лекция 5.1.2.

Рассматриваемые вопросы:

Основные параметры и классификация паровых котлов. Конструктивные элементы судовых котлов. Требования МРС к паровым котлам и котельным установкам в целом.

Тема 5.2. Судовые системы.

Лекция 5.2.1.

Рассматриваемые вопросы:

Классификация судовых систем. Составные части систем, трубопроводы и арматура. Общесудовые системы. Системы, обслуживающие главные двигатели.

Лекция 5.2.3.

Рассматриваемые вопросы:

Насосы, классификация. Принцип действия различных типов насосов, их сравнительные характеристики. Топлива и смазочные материалы для СЭУ. Общие характеристики топлив и масел. Приемка и хранение топлива на судне. Факторы, влияющие на расход топлива.

Практическое занятие 4. Механизм газораспределения.

Изучение конструкции (4 часа).

Практическое занятие 5. Топливная аппаратура.

Изучение конструкции (4 часа).

Практическое занятие 6. Определение технико-экономических характеристик СЭУ.

Расчеты протекающих процессов (6 часов).

Практическое занятие 7. Устройство и работа парового котла.

Изучение конструкции (4 часа).

Конкретные задания при выполнении практических занятий приведены в методических указаниях [1, 2].

Самостоятельная работа:

1. Изучение конспекта, конспектирование вопроса «Составные части судовой котельной установки и их взаимодействие». Подготовка отчета ПЗ 4 — 4 часа.

2. Изучение конспекта, конспектирование вопроса «Конструкция судовых паровых котлов». Подготовка отчета ПЗ 5 — 4 часа.

3. Изучение конспекта, конспектирование вопроса «Принцип действия поршневых и центробежных насосов, их сравнительная характеристика» — 4 часа.

4. Изучение конспекта, конспектирование вопроса «Назначение и устройство балластно-осушительной системы» — 4 часа.

5. Подготовка отчета ПЗ 6 — 2 часа.

6. Подготовка к итоговой аттестации (зачету) — 3 часа.

Итого: ЛК — 7, ПР — 18, СРС — 25 часов.

Литература: [1, с. 56—108].

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «СЭУ» 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.

В ходе самостоятельной работы рекомендуется использовать следующие методические указания:

1. *Гаврилов С. В.* Судовые энергетические установки. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок». — Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатГТУ, 2017. — 59 с.

2. *Гаврилов С. В.* Судовые энергетические установки. Программа, методические указания и контрольные задания для студентов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» заочной формы обучения. — Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатГТУ, 2017. — 39 с.

3. 1. *Гаврилов С. В.* Судовые энергетические установки. История развития: Учебное пособие. — Петропавловск-Камчатский, 2003. — 383 с.

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

1. Типовая схема главной ЭУ с прямой передачей. Состав, особенности работы, достоинства и недостатки.

2. Типовая схема главной ЭУ с дизель-редукторным агрегатом. Состав, особенности работы, достоинства и недостатки.

3. Типовая схема главной ЭУ с электрической передачей мощности. Состав, особенности работы, достоинства и недостатки.

4. Схема судового валопровода, его элементы, их назначение.

5. Дейдвудное устройство, опорные и упорные подшипники.

6. Принцип действия и индикаторная диаграмма четырехтактного дизеля.

7. Принцип действия и индикаторная диаграмма двухтактного дизеля.

8. Круговая диаграмма газораспределения четырехтактного двигателя.

9. Круговая диаграмма газораспределения двухтактного двигателя.

10. Классификация и маркировка судовых дизелей.

11. Основные понятия и определения из области судовых дизелей: мертвые точки, ход поршня, радиус кривошипа, рабочий цикл, такт.

12. Основные узлы и системы дизеля.

13. Остов дизеля, его назначение, состав и конструктивные формы.

14. Рабочие цилиндры, назначение, состав.

15. Крышки цилиндров, назначение, составные части, материалы и способы изготовления.

16. Типы и состав КШМ. Поршни. Назначение, составные части, материалы изготовления. Условия работы поршней.

17. Шатуны и шатунные болты. Назначение, составные части, материалы и способы изготовления.

18. Коленчатые валы. Назначение, составные части, материалы и способы изготовления. Условия работы и основные неисправности коленчатых валов.

19. Состав, назначение, принцип действия газораспределительного механизма.

20. Сущность и способы (схемы) наддува. Агрегаты для наддува двух- и четырехтактных дизелей.

21. Марки судовых топлив. Основные физико-химические характеристики топлив.

25. Топливная система. Состав, назначение, принципиальная схема.

26. Моторные масла. Классификация масел по ГОСТ и международная. Физико-химические показатели масел.

27. Принципиальная схема топливной системы дизеля, назначение, составные

элементы

28. Принципиальная схема системы смазки дизеля, назначение, составные элементы.
29. Система охлаждения дизеля пресной водой. Назначение, состав, принцип их действия. Оборудование системы.
30. Система охлаждения дизеля пресной водой. Назначение, состав, принцип их действия. Оборудование системы.
31. Физическая сущность запуска дизеля. Способы пуска: вручную, сжатым воздухом, электростартером.
32. Пуск дизеля сжатым воздухом. Состав и принцип действия воздушной пусковой системы.
33. Система сжатого воздуха. Состав, назначение, принцип действия. Воздушные баллоны и компрессоры.
34. Способы реверса двигателя. Реверс-редуктор, принцип действия и устройство.
35. Тепловая и механическая напряженность дизеля, причины ее увеличения, показатели.
36. Принципиальная схема судовой котельной установки, ее составные части и их взаимодействие. Потребители пара на судне.
37. Классификация и маркировка судовых котлов. Основные поверхности и пространства. Параметры котлов.
38. Типы насосов, используемых на судах, их классификация, область применения и сравнительная характеристика.
39. Составные части насосной установки. Параметры насосов.
40. Принцип действия и составные части поршневого насоса.
41. Принцип действия и устройство центробежного насоса.
42. Принцип действия, устройство и назначение вихревых насосов.
43. Методы опреснения, применяемые на судах. Устройство и работа вакуумной водоопреснительной установки.
44. Принципиальная схема охлаждения дизеля забортной водой.
45. Устройство и работа центробежного насоса охлаждающей воды.
46. Сущность и способы пуска дизелей: вручную и электростартером.
47. Пуск дизеля сжатым воздухом. Разновидности пусковых систем, их состав и принцип действия (схема воздушного пуска с автоматическими и пневмоуправляемыми пусковыми клапанами).
48. Система сжатого воздуха. Состав, назначение, принцип действия. Воздушные баллоны и компрессоры.
49. Схема судового валопровода, его элементы, их назначение. Дейдвудное устройство, опорные и упорные подшипники.
50. Определение направления двигателя и порядка работы цилиндров.
51. Проверка положения мертвых точек КШМ.
52. Проверка и регулировка фаз газораспределения.
53. Обязанности вахтенного моториста. Прием, несение и сдача вахты в МКО.
54. Действия вахтенного моториста при выявлении неисправностей механизмов.

7. Рекомендуемая литература

7.1. Основная литература

1. *Сизых В. А.* Судовые энергетические установки. — 4-е изд., перераб. и доп. — М: Транслит, 2006. — 352 с.
2. *Овсянников М. К., Петухов В. А.* Судовые автоматизированные энергетические установки: Учебник для высш. инж. мор. уч-щ. — М.: Транспорт, 1989. — 256 с.

7.2. Дополнительная литература

3. *Корнилов Э. В., Голофастов Э. И.* Главные среднеоборотные дизели морских судов (конструкция, эксплуатация). — Одесса, 2008. — 296 с.
4. *Гаврилов С. В.* Судовые энергетические установки. История развития. — Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатГТУ, 2003. — 398 с.
5. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г. (ПДМПВ-78) с поправками (консолидированный текст). — СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010. — 806 с.
6. *Тейлор Д. А.* Основы судовой техники. Пер. с англ. — М.: Транспорт, 1987. — 320 с.
7. *Ермошкин Н. Г., Калугин В. Н., Корнилов Э. В.* Судовые установки очистки сточных вод: способы очистки, устройство и эксплуатация. — Одесса, 2004. — 56 с.
8. *Соловьев Е. М.* Учебник моториста 2-го класса промыслового судна. — М.: Агропромиздат, 1991. — 318 с.
9. *Акимов П. П.* История развития судовых энергетических установок. — Л.: Судостроение, 1966. — 187 с.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В рамках освоения учебной дисциплины «СЭУ» 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; помечать 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. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

1. Журнал «Судостроение». Режим доступа: [http:// www.ssts.spb.ru/](http://www.ssts.spb.ru/).
2. Журнал «Теплоэнергетика». Режим доступа: [http:// www.energetik.energy-journals.ru/](http://www.energetik.energy-journals.ru/).
3. Журнал «Морской флот». Режим доступа: [http:// www.morvesty.ru/](http://www.morvesty.ru/).
4. Журнал «История науки и техники». Код доступа: <http://int.tgizd.ru/>.
5. Журнал «Вопросы истории естествознания и техники». Код доступа: [http:// ihis.ru/](http://ihis.ru/).
6. Программный комплекс «Юнитест» с функциями обучения и контроля знаний по основным разделам дисциплины (главные и вспомогательные механизмы, рулевые устройства, установки по предотвращению загрязнения моря. Теория, конструкция, эксплуатация). Компьютерный класс, аудитория 3-217.
7. Презентации в Power Point по основным темам курса, мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Дизель типа НВД-24 с разрезами.
2. Цилиндровая крышка четырехтактного дизеля.
3. Цилиндровая втулка четырехтактного дизеля.
4. Поршневой комплект четырехтактного дизеля.
5. Шатун четырехтактного дизеля.
6. Коленчатый вал четырехтактного дизеля.
7. Детали механизма газораспределения четырехтактного дизеля.
8. Топливная аппаратура четырехтактного и двухтактного дизелей.
9. Гребной винт фиксированного шага.
10. Центробежный вертикальный насос.
11. Центробежный горизонтальный насос.
12. Винтовой насос.
13. Поршневой прямодействующий насос.
14. Шестеренчатый насос.
15. Брашпиль электроручной.
16. Шпиль швартовный.
17. Опреснительная установка.
18. Сепаратор центробежный.
19. Машина рулевая электрогидравлическая.
20. Эжектор.
21. Корпус газотрубного котла КГВ 0,4/3.

Раздаточный материал

1. Тестовое задание № 1 «Принцип действия и устройство судового дизеля». Комплект карточек из 25 штук. В каждой карточке по одному вопросу.
2. Тестовое задание № 2 «Системы и механизмы судовых дизелей». Комплект карточек из 25 штук. В каждой карточке по одному вопросу.
3. Комплект карточек для экспресс-контроля знаний по теме «Основные понятия и определения в СДВС», 30 карточек, в каждой по одному вопросу.
4. Комплект карточек для экспресс-контроля знаний по теме «Неподвижные детали СДВС», 30 карточек, в каждой по одному вопросу.

5. Комплект карточек для экспресс-контроля знаний по теме «Неподвижные детали СДВС», 30 карточек, в каждой по одному вопросу.
6. Комплект карточек для экспресс-контроля знаний по теме «Газораспределительный механизм в СДВС», 30 карточек, в каждой по одному вопросу.
7. Входной тест (допуск к итоговой аттестации по курсу — зачету).