


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
«21» декабря 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Судовые энергетические установки»

специальность:

26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
(уровень: специалитет)

специализация: «Эксплуатация судового электрооборудования и средств
автоматики»

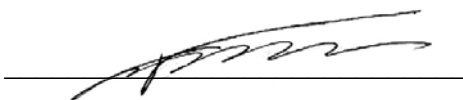
квалификация: инженер-электромеханик

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

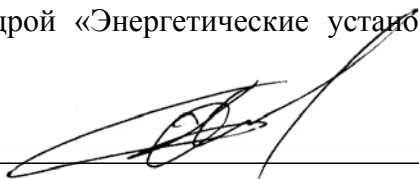


Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов»

21 декабря 2022 г., протокол №4.

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

21 декабря 2022 г.



О. А. Белов

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Судовые энергетические установки» является одной из основных цикла профессиональных дисциплин ФГОС ВО (Б1.В.24), формирующих подготовку инженера по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики».

ЦЕЛЮ ДИСЦИПЛИНЫ преподавания «Судовые энергетические установки» является подготовка инженеров-электромехаников в области теплоэнергетики и судовой техники в соответствии с типовой программой и учебным планом специальности.

ЗАДАЧАМИ ИЗУЧЕНИЯ дисциплины является изучение принципа действия и особенностей функционирования основных технических средств промысловых и транспортных судов, их особенностей как потенциальных объектов автоматизации, а также современных требований, предъявляемых к судовым энергетическим установкам (СЭУ) в целом и к их отдельным элементам, в частности, национальными правилами и международными конвенциями.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО будущий инженер-электромеханик, изучивший дисциплину, должен ИМЕТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ:

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

— о направлениях развития и совершенствования судовых технических средств;

— об общих принципах развития теплотехнической науки и энергетического машиностроения.

Обучающийся ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

— состав и назначение СЭУ и ее отдельных элементов;

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

— основные принципы компоновки СЭУ, взаимодействие ее различных элементов;

— структуру технической эксплуатации СЭУ, техническое использование, техническое обслуживание и ремонт;

— режимы работы, основные параметры энергетического оборудования как объекта автоматизации;

— виды надзора за СЭУ, надзорные и классификационные органы.

Инженер-электромеханик

ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

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

— применять методы сбережения энергоресурсов на судне;

— при необходимости суметь в порядке взаимозаменяемости судового персонала в экстремальных условиях заменить вахтенного моториста или механика;

— самостоятельно обеспечить запуск, управление и остановку основных судовых механизмов, в том числе двигателей внутреннего сгорания и вспомогательного котла;

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

Он должен ВЛАДЕТЬ:

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

— 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 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики», выпускник должен обладать следующими ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ:

— способен нести машинную вахту на основе установленных принципов несения машинных вахт (ПК-1).

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-1	способность нести машинную вахту на основе установленных принципов несения машинных вахт	Знать: – принцип действия судовых технических средств; – требования правил эксплуатации судовых технических средств; – требования устава службы на рыбопромысловых судах Уметь: – действовать в стандартных ситуациях; – действовать в нестандартных ситуациях; принимать на себя ответственность за принятые решения Владеть: – навыками целеполагания; – методами анализа проблем навыками организации процесса разработки, принятия и реализации управленческих решений	3(ПК-1)1
			3(ПК-1)2
			3(ПК-1)3
			У(ПК-1)1
			У(ПК-1)2
			У(ПК-1)3
В(ПК-1)1			
В(ПК-1)2			

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 таблицы А-III/6 Кодекса ПДНВ
ПК-1. Способен нести машинную вахту на основе установленных принципов несения машинных вахт	ИД-1 _{ПК-1} . Знает основные принципы несения машинной вахты ИД-2 _{ПК-1} . Знает обязанности при приеме вахты, выполняемые во время несения и передачи вахты ИД-3 _{ПК-1} . Знает порядок ведения вахтенных журналов с внесением в них показаний, снимаемых с приборов судовой двигательной установки ИД-4 _{ПК-1} . Знает документы, регламентирующие порядок несения вахты на судах ИД-5 _{ПК-1} . Знает характеристики и параметры судовых двигательных установок, судовых технических средств, вспомогательных механизмов, систем и оборудования ИД-6 _{ПК-1} . Знает требования охраны труда	Табл. А-III/1, функция судовые механические установки на уровне эксплуатации

	<p>пожарной безопасности на судах морского и речного флота</p> <p>ИД-7_{ПК-1}. Умеет управлять судовыми двигательными установками, вспомогательным оборудованием и судовыми техническими средствами</p> <p>ИД-8_{ПК-1}. Умеет использовать английский язык в письменной и устной форме для выполнения обязанностей механика морских судов</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

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 «СЭУ» 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», «Высшая математика», изучение которых предусматривается параллельно дисциплине «СЭУ» 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 ЭУиЭС ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Для глубокого понимания принципа действия судовых технических средств как потенциального объекта автоматического регулирования учащийся должен внимательно осваивать основные положения учебных дисциплин: «Физика», «Химия», «Механика», «Теория и устройство судна», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», изучение которых предусматривается до прохождения дисциплины «СЭУ».

Знания и умения, полученные учащимися в ходе изучения дисциплины «СЭУ», дополняются и совершенствуются при последующем изучении базовых дисциплин профессионального курса: «Техническая эксплуатация судна», «Системы управления энергетическими и технологическими процессами», «Основы проектирования судовых систем», «Гребные электрические установки», «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы».

4. Содержание дисциплины

Тематический план дисциплины по очной 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	Контроль	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тема 1. Общие сведения о дисциплине	4	2	2			2		Опрос	
Тема 2. СЭУ промышленных и транспортных судов	18	8	4	4		2	8	Опрос, ПР, ЛБ	
Тема 3. Судовые дизели	42	28	18	10		6	8	Опрос, ПР, ЛБ	
Тема 4. Судовая котельная установка	19	9	4	5		2	8	Опрос, ПР, ЛБ	
Тема 5. Судовые системы	25	10	10			3	12	Опрос, ПР, ЛБ	
Экзамен									
Всего:	108	57	38	19		15	36		

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

Таблица 5

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Контроль	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тема 1. Общие сведения о дисциплине	3,5	0,5	0,5			3		Опрос	
Тема 2. СЭУ промышленных и транспортных судов	27,5	5,5	1,5	4		20	2	Опрос, ПР, ЛБ	
Тема 3. Судовые дизели	41	8	2	6		30	3	Опрос, ПР, ЛБ	
Тема 4. Судовая котельная установка	18	1	1			15	2	Опрос, ПР, ЛБ	
Тема 5. Судовые системы	18	1	1			15	2	Опрос, ПР, ЛБ	
Экзамен									
Всего:	108	16	6	10		83	9		

ПЗ — отчет по практическому занятию; ЛБ — отчет по лабораторной работе

Описание содержания дисциплины по разделам и темам

Тема 1. Общие сведения о дисциплине.

Лекция 1.1.

Рассматриваемые вопросы:

Цели и задачи дисциплины. Литература, отчетность. Назначение, состав и конструктивные схемы СЭУ. Особенности построения СЭУ промысловых судов. Главные и вспомогательные элементы СЭУ, размещение в машинных отделениях

Тема 2. СЭУ промысловых и транспортных судов.

Лекция 2.1.

Рассматриваемые вопросы:

Пропульсивный комплекс. Техничко-экономические показатели, основные свойства СЭУ: способность к выполнению назначения, экономичность, надежность, живучесть, безопасность, маневренность, массогабаритные характеристики.

Лекция 2.2.

Рассматриваемые вопросы:

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

Тема 3. Судовые дизели.

Лекция 3.1.

Рассматриваемые вопросы:

Теоретические циклы ДВС. Принцип действия, круговая диаграмма газораспределения, индикаторная диаграмма четырехтактного дизеля с наддувом.

Лекция 3.2.

Рассматриваемые вопросы:

Принцип действия, круговая диаграмма газораспределения, индикаторная диаграмма двухтактного дизеля с различными схемами газообмена. Классификация и маркировка СДВС.

Лекция 3.3.

Рассматриваемые вопросы:

Методика определения мощности дизеля. Градация мощностей. Способы повышения мощности. Основные технико-эксплуатационные и экономические показатели СДВС.

Лекция 3.4.

Рассматриваемые вопросы:

Конструкция основных узлов и деталей СДВС: детали остова, детали движения, газораспределительный механизм, топливная аппаратура. Состав, назначение, элементов, используемые материалы, особенности конструкции.

Лекция 3.5.

Рассматриваемые вопросы:

Системы, обслуживающие СДВС: топливная, смазки, охлаждения, пуска и управления. Назначение, состав, конструкция и принципа действия отдельных элементов. Системы СДВС как объект автоматизации.

Лекция 3.6.

Рассматриваемые вопросы:

Автоматизация СДВС и обслуживающих их систем. Регуляторы частоты вращения и их настройка. Требования Морского Регистра Судоходства (МРС) к средствам автоматизации.

Лекция 3.7.

Рассматриваемые вопросы:

Режимы работы судовых дизелей. Характеристики и режимы работы дизельных СЭУ. Понятия о винтовых, нагрузочных и ограничительных характеристиках дизелей.

Лекция 3.8.

Рассматриваемые вопросы:

Дизельные электростанции. Определение мощности, компоновка, режимы работы. Регуляторные характеристики, их согласование. Параллельная работа дизельгенераторов.

Лекция 3.9.

Рассматриваемые вопросы:

Основные принципы организации технической эксплуатации СДВС. Основные положения правила технической эксплуатации СДВС. Основные положения правил техники безопасности и пожарной безопасности при эксплуатации СДВС.

Тема 4. Судовая котельная установка.

Лекция 4.1.

Рассматриваемые вопросы:

Принципиальная схема судовой котельной установки. Теоретические основы работы СКУ. Принцип действия и устройство паровых котлов.

Лекция 4.2.

Рассматриваемые вопросы:

Основные параметры и классификация судовых паровых котлов. Требования МРС к паровым котлам и котельным установкам в целом. Утилизация тепла уходящих газов.

Лекция 4.3.

Рассматриваемые вопросы:

Режимы работы котлов. Основные положения правил технической эксплуатации котлов. Котлы как объект автоматизации.

Тема 5. Судовые системы.

Лекция 5.1.

Рассматриваемые вопросы:

Классификация судовых систем. Составные части систем, трубопроводы и арматура. Общесудовые системы.

Лекция 5.1.

Рассматриваемые вопросы:

Системы, обслуживающие главные двигатели.

Лекция 5.3.

Рассматриваемые вопросы:

Насосы, классификация. Принцип действия различных типов насосов, их сравнительные характеристики.

Лекция 5.4.

Рассматриваемые вопросы:

Принцип действия различных типов насосов, их сравнительные характеристики.

Лекция 5.5.

Рассматриваемые вопросы:

Топлива и смазочные материалы для СЭУ. Общие характеристики топлив и масел. Приемка и хранение топлива на судне. Факторы, влияющие на расход топлива.

Практическое занятие 1. Расчетный цикл судового дизеля.

Выполнение расчетов (2 часа).

Практическое занятие 2. Техничко-эксплуатационные показатели СЭУ.

Выполнение расчетов (2 часа).

Практическое занятие 3. Принцип действия судового дизеля.

Изучение конструкции (2 часа).

Практическое занятие 4. Неподвижные детали судовых дизелей.

Изучение конструкции (2 часа).

Практическое занятие 5. Детали движения судовых дизелей.

Изучение конструкции (2 часа).

Практическое занятие 6. Механизм газораспределения.

Изучение конструкции (2 часа).

Практическое занятие 7. Топливная аппаратура дизелей.

Изучение конструкции (2 часа).

Практическое занятие 8. Устройство и работа судового парового котла.

Изучение конструкции (2 часа).

Практическое занятие 9. Топочное устройства и арматура котлов.

Изучение конструкции (3 часа).

Конкретные задания при выполнении практических занятий приведены в методических указаниях [1, 2], п. 5.

Самостоятельная работа:

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

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

3. Изучение конспекта, конспектирование вопроса «Характеристика СЭУ как составной части пропульсивного комплекса» — 1 час.

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

5. Изучение конспекта, конспектирование вопроса «Особенности конструкции деталей КШМ крейцкопфных двигателей» — 1 час.

6. Изучение конспекта, конспектирование вопроса «Системы наполнения и выпуска. Типы продувочных насосов двухтактных дизелей, необходимость их применения». Подготовка отчета ПЗ 2 — 1 час.

7. Изучение конспекта, конспектирование вопроса «Принцип действия, индикаторная диаграмма и круговая диаграмма газораспределения двухтактных СДВС». Подготовка отчета ПЗ 3 — 2 часа.

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

9. Изучение конспекта, конспектирование вопроса «Конструкция судовых паровых котлов». Подготовка отчета ПЗ 5 — 1 часа.

10. Изучение конспекта, конспектирование вопроса «Принцип действия поршневых и центробежных насосов, их сравнительная характеристика» — 1 часа.

10. Подготовка отчета ПЗ 6—9 — 2 часа.

13. Подготовка к итоговой аттестации (экзамену) — 2 часа.

Литература: [1, с 5—30; 55—80; 110—146; 2, с. 25—60; 120—180].

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;
- 5) подготовка к итоговой аттестации.

В ходе самостоятельной работы рекомендуется использовать следующие методические указания:

1. *Гаврилов С. В.* Судовые энергетические установки: Методические указания по организации самостоятельной работы и к практическим занятиям для курсантов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной формы обучения. — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2015. — 66 с.

2. *Гаврилов С. В.* Судовые энергетические установки: программа, методические указания и контрольные задания для учащихся специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной формы обучения. — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2018. — 32 с.

3. *Гаврилов С. В.* Тренажерная подготовка: Методические указания к лабораторным занятиям для учащихся специальности «Эксплуатация судовых энергетических установок» очной формы обучения. — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2013. — 90 с.

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

1. Принцип действия и индикаторная диаграмма четырехтактного дизеля.
2. Принцип действия и индикаторная диаграмма двухтактного дизеля.
3. Круговая диаграмма газораспределения четырехтактного двигателя.
4. Круговая диаграмма газораспределения двухтактного двигателя.
5. Классификация и маркировка судовых дизелей.
6. Основные понятия и определения из области судовых дизелей: мертвые точки, ход поршня, радиус кривошипа, рабочий цикл, такт.
7. Основные узлы и системы дизеля.
8. Остов дизеля, его назначение, состав и конструктивные формы.
9. Фундаментная рама, ее назначение, составные части, материалы и способы изготовления.
10. Рамовые подшипники, их назначение и состав. Антифрикционные материалы, способы подвода смазочного масла.
11. Рабочие цилиндры, назначение, состав.
12. Цилиндровые втулки, назначение, состав, материалы и способы изготовления. Условия работы цилиндровых втулок.
13. Крышки цилиндров, назначение, составные части, материалы и способы изготовления.
14. Условия работы цилиндровых крышек. Элементы, размещенные на крышках, их назначение.
15. Типы и состав КШМ. Поршни. Назначение, составные части, материалы изготовления. Условия работы поршней.
16. Шатуны и шатунные болты. Назначение, составные части, материалы и способы изготовления.
17. Условия работы шатунов и шатунных болтов. Требования к шатунным болтам.
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. Клапаны рабочих цилиндров. Назначение, составные части, материалы и способы изготовления. Условия работы и основные неисправности клапанов.
21. Распределительные валы и их приводы, сравнительная характеристика. Частота вращения распределительного вала.
22. Виды продувок двухтактных дизелей, их сравнительная характеристика.
23. Сущность и способы (схемы) наддува. Агрегаты для наддува двух- и

четырёхтактных дизелей.

24. Способы получения и виды судовых топлив, их сравнительная характеристика. Марки топлив, их основные физико-химические характеристики.

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

26. Способы очистки топлив. Оборудование топливной системы.

27. Топливные насосы высокого давления. Типы, способы изменения величины цикловой подачи, принцип действия золотникового насоса и его составные части.

28. Форсунки. Назначение, устройство, принцип действия. Основные неисправности форсунок.

29. Моторные масла, их классификация. Физико-химические показатели масел.

30. Принципиальная схема системы смазки дизеля, назначение, составные элементы.

31. Устройства для очистки и охлаждения смазочного масла.

32. Система охлаждения дизеля пресной водой. Назначение, состав, принцип их действия. Оборудование системы.

33. Система охлаждения дизеля пресной водой. Назначение, состав, принцип их действия. Оборудование системы.

34. Физическая сущность запуска дизеля. Способы пуска: вручную, сжатым воздухом, электростартером.

35. Пуск дизеля сжатым воздухом. Состав и принцип действия воздушной пусковой системы.

36. Система сжатого воздуха. Состав, назначение, принцип действия. Воздушные баллоны и компрессоры.

37. Способы реверса двигателя. Реверс-редуктор, принцип действия и устройство.

38. Регуляторы частоты вращения дизелей, назначение, принцип действия, типы регуляторов.

39. Определение направления двигателя и порядка работы цилиндров.

40. Проверка положения мертвых точек КШМ.

41. Проверка и регулировка фаз газораспределения.

42. Проверка и регулировка угла опережения подачи топлива и «нулевой» подачи ТНВД.

43. Принципиальная схема судовой котельной установки, ее составные части и их взаимодействие. Потребители пара на судне.

44. Классификация и маркировка судовых котлов. Основные поверхности и пространства. Параметры котлов.

45. Воздухонаправляющие устройства. Форсунки, устройство, принцип действия, сравнительная характеристика.

46. Арматура котла. Классификация арматуры по месту расположения и назначению.

47. Устройство и работа предохранительного клапана котла.

48. Устройство и работа водоуказательного прибора.

49. Назначение и устройство стопорного и питательного клапанов парового котла.

50. Типы насосов, используемых на судах, их классификация, область применения и сравнительная характеристика.

51. Составные части насосной установки. Параметры насосов.

52. Принцип действия и составные части поршневого насоса.

53. Принцип действия и устройство центробежного насоса.

54. Принцип действия, устройство и назначение вихревых насосов.

55. Методы опреснения, применяемые на судах. Устройство и работа вакуумной водоопреснительной установки.

56. Назначение и типы якорно-швартовых механизмов. Требования Морского Регистра Судоходства к якорно-швартовым механизмам.

57. Система охлаждения пресной водой судового дизеля как объект регулирования.

58. Система охлаждения забортной водой судового дизеля как объект регулирования.

59. Топливная система судового дизеля как объект регулирования.

60. Система смазки судового дизеля как объект регулирования.
61. Система сжатого воздуха судового дизеля как объект регулирования.
62. Паровой котел и его системы (топливная, питательная) как объект регулирования.
63. Водоопреснительная установка как объект регулирования.
64. Типовая схема главной ЭУ с прямой передачей мощности. Состав, особенности работы, достоинства и недостатки.
65. Типовая схема главной ЭУ с дизель-редукторным агрегатом. Состав, особенности работы, достоинства и недостатки.
66. Типовая схема главной ЭУ с электрической передачей мощности. Состав, особенности работы, достоинства и недостатки.
67. Нагрузочная и винтовая характеристики дизеля.
68. Регуляторная характеристика дизеля. Настройка дизелей на параллельную работу.

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. *Ермошкин Н. Г., Калугин В. Н., Корнилов Э. В.* Судовые установки очистки нефтесодержащих вод: методы и схемы очистки, устройство и эксплуатация. — Одесса, 2004. — 44 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. 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.

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: основным понятиям; обсуждению вопросов, трактовка которых в литературе еще не устоялась либо является противоречивой. В ходе лекций обучающимся следует подготовить конспекты лекций. Последний должен кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения. По ходу лекции в конспекте следует обозначить вопросы, термины. Материал, который вызывает трудности, пометить и

попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Кроме того, в ходе лекции следует пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. После лекции следует проработать материал, обратиться к учебной литературе по теме, энциклопедиям, словарям, справочникам. Терминологический аппарат следует проработать особенно тщательно, с выписыванием дефиниций в отдельную тетрадь или раздел тетради. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Практические занятия. Целью проведения практических (семинарских) занятий является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся в форме семинаров. На них обсуждаются вопросы по теме, разбираются практические задания, решаются задачи, проводится тестирование, обсуждаются доклады, проводятся опросы. Для подготовки к занятиям семинарского типа студенты 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. Вопросы к по темам практических занятий приводятся в фонде оценочных средств и в учебно-методическом пособии по дисциплине. Практические занятия проводятся также в форме дискуссий, лингвистических тренингов и практикумов.

Самостоятельная работа под руководством преподавателя. Выполнение практических заданий необходимо как для закрепления теоретического материала, так и для формирования умений и навыков применять полученные знания для решения проблем, с которыми обучающийся может столкнуться в практической деятельности. Практическое задание содержит описание проблемной ситуации, а также ряд связанных с этой ситуацией вопросов. При решении заданий, обучающемуся следует творчески использовать полученные знания, умения и навыки, а также сформированные уровни компетенции. Практическое задание не предполагает наличие стандартного решения. Его цель — выявление способности обучающегося применять полученные знания в профессиональной деятельности. Задания выполняются обучающимся самостоятельно и разбираются на соответствующих практических занятиях, а также в случаях предусмотренных тематическим планированием выкладываются в ЭИОС.

9. Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

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

1. Библиотека Либертариума [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.libertarium.ru/library/>.

2. Сайт журнала «Судостроение» [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ssts.spb.ru/>.

3. Сайт журнала «Теплоэнергетика» [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.energetik.energy-journals.ru/>.

4. Сайт журнал «Морской флот» [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.morflot.journals.ru/>.

10.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

1. Программный комплекс «Дельта-Судомеханик» с функциями обучения и контроля знаний по основным разделам дисциплины (главные и вспомогательные механизмы, электрооборудование. Теория, конструкция, эксплуатация). Компьютерный класс, аудитория 3-217.

2. Тренажерный комплекс «Дизельсим», имитирующий работу СЭУ (главные двигатели, судовая электростанция в составе двух дизель-генераторов, турбогенератора, валогенератора, вспомогательная котельная установка). Тренажерный центр, аудитория 1-201.

1. Программный комплекс «Юнитест» с функциями обучения и контроля знаний по основным разделам дисциплины (главные и вспомогательные механизмы, электрооборудование. Теория, конструкция, эксплуатация). Компьютерный класс, аудитория 3-217.

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».

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 — экзамену).