

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

22 января 2021 г.



Кафедра «Судовые энергетические установки» Академии водного транспорта

Автор Попов Дмитрий Александрович

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Судовые котельные и паропроизводящие установки**

Специальность:	26.05.06 – Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация:	Эксплуатация судовых энергетических установок
Квалификация выпускника:	Инженер-судомеханик
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">А.Б. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 15 января 2021 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.А. Зябров</p>
--	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1093451  
Подписал: Заведующий кафедрой Зябров Владислав Александрович  
Дата: 15.01.2021

Москва 2021 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью преподавания дисциплины «Судовые котельные и паропроизводящие установки» Изучение данной дисциплины должно обеспечить выпускнику необходимый объем знаний и умений в области основных конструктивных решений судовых котлов разных типов и назначений, владение знаниями и начальными навыками по необходимым расчётам судовых котлов и паропроизводящих установок.

Задача дисциплины:

Обучить студента конструкции и принципу действия котлов и паропроизводящих установок в объеме должностных обязанностей вахтенного механика на судах без ограничения мощности установки.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Судовые котельные и паропроизводящие установки" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Введение в специальность:**

Знания: ПК-7.1. Знает правила и алгоритмы эксплуатации топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления;

Умения: ПК-5.2. Умеет идентифицировать ситуации, требующие применения аварийной процедуры эксплуатации двигательной установки;

Навыки: ПК-7.2. Способен анализировать работу топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления и выявлять проблемы их эксплуатации; ПК-7.3. Способен реализовывать на практике правила эксплуатации топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления;

#### **2.1.2. Гидромеханика:**

Знания: ОПК-3.1. Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных;

Умения: ОПК-3.2. Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты;

Навыки: ОПК-3.3. Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами;

#### **2.1.3. Развитие судовых тепловых машин и энергетических установок:**

Знания: ПК-63.1. Знает методы, последовательность сбора фактов, определение их логической связи, определение причин отказов и объема аварийных ремонтных работ, формирование мероприятий для их предупреждения в будущем;

Умения: ПК-1.4. Знает и умеет выполнять основные обязанности во время несения вахты; ПК-1.5. Знает правила и умеет вести машинный журнал; ПК-1.7. Знает и умеет выполнять обязанности связанные с передачей вахты;

Навыки: ПК-1.3. Обладает навыками принятия вахты в соответствии с требованиями конвенции;

#### **2.1.4. Техническая термодинамика и теплопередача:**

Знания: ОПК-3.1. Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных;

Умения: ОПК-3.2. Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты;

Навыки: ОПК-3.3. Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами;

#### **2.1.5. Учебная (ознакомительная) практика:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.6. Физика:**

Знания: ОПК-3.1. Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных;

Умения: ОПК-3.2. Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты;

Навыки: ОПК-3.3. Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами;

#### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Автоматизированные системы управления СЭУ

2.2.2. Вахтенное обслуживание СЭУ

2.2.3. Судовые турбомашинны

2.2.4. Эксплуатация судовых котельных и паропроизводящих установок

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности;	<p>Знать и понимать: ОПК-2.1. Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью;</p> <p>Уметь: ОПК-2.2. Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: ОПК-2.3. Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности;</p>
2	ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;	<p>Знать и понимать: ОПК-3.1. Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных;</p> <p>Уметь: ОПК-3.2. Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты;</p> <p>Владеть: ОПК-3.3. Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами;</p>
3	ПК-5 Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления;	<p>Знать и понимать: ПК-5.1. Знает принципы безопасных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки и систем управления ею;</p> <p>ПК-5.3. Знает правила безопасной эксплуатации двигательной установки и систем ее управления;</p> <p>ПК-5.4. Знает правила и обладает навыками эксплуатации двигательной установки в аварийных ситуациях;</p> <p>Уметь: ПК-5.2. Умеет идентифицировать ситуации, требующие применения аварийной процедуры эксплуатации двигательной установки;</p> <p>Владеть: -</p>
4	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>Знать и понимать: ПК-6.1. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем;</p> <p>ПК-6.2. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанных с ним вспомогательных механизмов и паровых систем;</p> <p>ПК-6.3. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации вспомогательных первичных двигателей и связанных с ними систем;</p> <p>ПК-6.4. Знает правила и обладает навыками</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		<p>осуществления подготовки и эксплуатации систем управления вспомогательными механизмам, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;</p> <p>ПК-6.6. Знает правила и способен принимать меры для предотвращения причинения повреждений системам управления и механизмам, включая:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы;</li> <li>2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы;</li> <li>3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы;</li> <li>4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;</li> </ol> <p>Уметь: -</p> <p>Владеть: ПК-6.5. Способен идентифицировать неисправности в системах управления и механизмах, включая:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы;</li> <li>2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы;</li> <li>3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы;</li> <li>4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;</li> </ol>
5	ПК-45 Способен сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений;	<p>Знать и понимать: -</p> <p>Уметь: ПК-45.1. Умеет сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений;</p> <p>Владеть: -</p>
6	ПК-46 Способен разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований, в том числе с использованием информационных технологий;	<p>Знать и понимать: -</p> <p>Уметь: ПК-46.1. Умеет разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований, в том числе с использованием информационных технологий;</p> <p>Владеть: -</p>
7	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	<p>Знать и понимать: -</p> <p>Уметь: -</p> <p>Владеть: УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение;</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и известные условия, ресурсы и ограничения; УК-2.3. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта;

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	90	90,15
Аудиторные занятия (всего):	90	90
В том числе:		
лекции (Л)	38	38
практические (ПЗ) и семинарские (С)	26	26
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	26	26
Самостоятельная работа (всего)	18	18
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК1	КП (1), ПК1
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК



### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	6	<p>Раздел 1 Классификация судовых котлов и парогенераторов, типы и назначение котельных и паропроизводящих установок; судовые потребители пара</p> <p>1 Основные этапы, современное состояние и этапы развития судовых пароэнергетических установок.</p> <p>2 Принцип действия, состав и основные системы котельной установки.</p> <p>3 Понятие о судовом котле: основные элементы котла, принцип его действия, классификация котлов.</p>	4		6				10	КП, ПК1
2	6	<p>Раздел 2 Принцип действия и рабочие процессы котлов и парогенераторов</p> <p>1 Общие сведения. Вспомогательные котлы отечественной постройки.</p> <p>2 Котлы отечественной и зарубежной постройки. Огнетрубные котлы отечественной и зарубежной постройки.</p> <p>3 Конструктивные особенности огнетрубно-водотрубных котлов.</p> <p>4 Общая компоновка, конструктивные особенности утилизационных</p>	6		8				14	КП, ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		котлов и парогенераторов 5 Типы, конструктивные особенности и область применения вспомогательных комбинированных котлов.							
3	6	Раздел 3 Тепловой и энергетический балансы котла 1 Виды и характеристики топлива, марки жидких топлив. Прием, хранение и расходование топлива на судне 2. Сжигание жидких топлив в топке котла. Механизм выгорания жидкого топлива. 3 Классификация, конструктивные особенности и характеристики топочных устройств. Принцип действия и характеристики форсунок.	6					6	КП, ПК1
4	6	Раздел 4 Теплообмен в котлах и парогенераторах Виды циркуляции, циркуляционные контуры, кратность циркуляции судовых паровых котлов, строение парообразующего пучка, экранный ряд, устройство коллекторов	4	6				10	КП, ПК1
5	6	Раздел 5 Конструкция котлов и парогенераторов, их систем и элементов 1 Конструктивные особенности клапанов: главных	6	8	12			26	КП, ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>стопорных, питательных, предохранительных и других.</p> <p>2 Водоуказательные приборы, контрольно-измерительные приборы.</p> <p>3. Топочные процессы. Топки паровых котлов. Топлива, применяемые в судовых паровых котлах. Мазутные форсунки котлов. Общие сведения. Форсунки и воздухонаправляющие устройства.</p>							
6	6	<p>Раздел 6</p> <p>Материальный баланс процесса горения топлива</p> <p>1 Закон Гесса, объем продуктов сгорания, коэффициент избытка воздуха. Энтальпия продуктов сгорания. Диаграмма “Энтальпия – температура” продуктов сгорания.</p> <p>2 Основы теории топочных процессов: химическое равновесие и закон действующих масс, зависимость скорости реакции от температуры, кинетическое и диффузионное горение.</p> <p>3 Теплоотвод при горении топлива, устойчивость горения. Уравнение прямого и обратного баланса. Полезно используемая теплота, коэффициент полезного действия и расход топлива</p> <p>4. Потери теплоты. Определение</p>	4	6				10	КП, ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		тепловых потерь. Пути снижения тепловых потерь. Уравнение теплового баланса утилизационного котла. 5. Циркуляция, парообразование, накипеобразование и коррозия. Определение гидродинамических сопротивлений водяного и парового трактов котла. Газодинамические процессы в котлах и их характеристики.							
7	6	Раздел 7 Графическое решение основных уравнений теплообмена 1 Теплопередача в поверхностях нагрева котла. 2 Эффективность конвективного теплообмена в эксплуатации. 3 Теплообмен в утилизационных котлах.	4	6				10	КП, ПК1
8	6	Раздел 8 Самотяга в газоходах котла 1 Сопротивления в воздушном и газовом трактах. 2 Сопротивления при поперечном омывании трубчатых поверхностей. Местные сопротивления. 3 Суммарное сопротивление воздушного тракта.	2					2	КП, ПК1
9	6	Раздел 9 Газодинамические процессы в котлах и	2					2	КП, ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		их характеристики 1 Кипение в большом объеме при вынужденном течении в трубах. 2 Режимы течения пароводяной смеси в трубах.							
10	6	Раздел 10 Самостоятельная работа Подготовка к практическим занятиям 1. Изучение цели выполнения практической работы. Изучение теоретических основ проведения практической работы. 2. Написание конспекта по выполнению практической работы. 3. Ответы на контрольные вопросы Подготовка к лабораторным работам 1. Изучение цели выполнения лабораторной работы. Изучение теоретических основ проведения лабораторной работы. 2. Написание конспекта по выполнению лабораторной работы. 3. Ответы на контрольные вопросы Проработка учебной литературы Изучение теоретических вопросов по разделам дисциплины: Классификация судовых котлов и парогенераторов, типы и назначение котельных и					18	18	КП, ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		паропроизводящих установок; судовые потребители пара Принцип действия и рабочие процессы котлов и парогенераторов Тепловой и энергетический балансы котла Теплообмен в котлах и парогенераторах Конструкция котлов и парогенераторов, их систем и элементов Материальный баланс процесса горения топлива Графическое решение основных уравнений теплообмена Самотяга в газоходах котла Газодинамические процессы в котлах и их характеристики Выполнение курсового проекта							
11	6	Экзамен						36	КП, ПК1, ЭК
12		Всего:	38	26	26		18	144	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 26 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Классификация судовых котлов и парогенераторов, типы и назначение котельных и паропроизводящих установок; судовые потребители пара	Назначение, принцип действия и классификация судовых котельных установок	6
2	6	РАЗДЕЛ 2 Принцип действия и рабочие процессы котлов и парогенераторов	Общее устройство и принцип действия паровых и водогрейных котлов	8
3	6	РАЗДЕЛ 5 Конструкция котлов и парогенераторов, их систем и элементов	Форсунки судовых котлов	6
4	6	РАЗДЕЛ 5 Конструкция котлов и парогенераторов, их систем и элементов	Арматура судового парового котла	6
ВСЕГО:				26/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 26 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 4 Теплообмен в котлах и парогенераторах	Определение объемов воздуха и продуктов сгорания. Построение диаграммы «Энтальпия – температура».	6
2	6	РАЗДЕЛ 5 Конструкция котлов и парогенераторов, их систем и элементов	Конструктивный расчет парообразующего притопочного пучка.	8
3	6	РАЗДЕЛ 6 Материальный баланс процесса горения топлива	Предварительный тепловой баланс и построение компоновочного эскиза топки котла.	6
4	6	РАЗДЕЛ 7 Графическое решение основных уравнений теплообмена	Расчет теплообмена в топке	6
ВСЕГО:				26/0

#### **4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Тепловой расчет вертикального водотрубного парового котла паропроизводительностью 35000 кг/ч

Тепловой расчет вертикального водотрубного парового котла паропроизводительностью 30000 кг/ч

Тепловой расчет вертикального водотрубного парового котла паропроизводительностью 25000 кг/ч

Тепловой расчет вертикального водотрубного парового котла паропроизводительностью 20000 кг/ч

Тепловой расчет вертикального водотрубного парового котла паропроизводительностью 15000 кг/ч

Тепловой расчет вертикального водотрубного парового котла паропроизводительностью 10000 кг/ч

Тепловой расчет вертикального водотрубного парового котла паропроизводительностью 5000 кг/ч

Тепловой расчет вертикального водотрубного парового котла паропроизводительностью 22000 кг/ч

Тепловой расчет вертикального водотрубного парового котла паропроизводительностью 45000 кг/ч

Тепловой расчет вертикального водотрубного парового котла паропроизводительностью 11000 кг/ч



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации познавательной и творческой активности обучающихся в учебном процессе используются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать аудиторное время. В процессе обучения используются методы классического и проблемного обучения. 100% занятий семинарского типа представляют собой занятия с элементами проблемного обучения.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, разбор конкретных ситуаций. Для контроля знаний проводятся опросы, выполнение курсовой работы.

При изучении курса предусмотрены различные формы контроля усвоения материала: в конце практических занятий (семинарского типа) проводятся опросы (письменные и устные) с целью выявления уровня усвоения материала дисциплины, возможность написания исследовательской работы (доклада, реферата и т.д.)

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6		<p>Самостоятельная работа</p> <p>Подготовка к практическим занятиям</p> <p>1. Изучение цели выполнения практической работы. Изучение теоретических основ проведения практической работы.</p> <p>2. Написание конспекта по выполнению практической работы.</p> <p>3. Ответы на контрольные вопросы</p> <p>Подготовка к лабораторным работам</p> <p>1. Изучение цели выполнения лабораторной работы. Изучение теоретических основ проведения лабораторной работы.</p> <p>2. Написание конспекта по выполнению лабораторной работы.</p> <p>3. Ответы на контрольные вопросы</p> <p>Проработка учебной литературы</p> <p>Изучение теоретических вопросов по разделам дисциплины:</p> <p>Классификация судовых котлов и парогенераторов, типы и назначение котельных и паропроизводящих установок; судовые потребители пара</p> <p>Принцип действия и рабочие процессы котлов и парогенераторов</p> <p>Тепловой и энергетический балансы котла</p> <p>Теплообмен в котлах и парогенераторах</p> <p>Конструкция котлов и парогенераторов, их систем и элементов</p> <p>Материальный баланс процесса горения топлива</p> <p>Графическое решение основных уравнений теплообмена</p> <p>Самотяга в газоходах котла</p> <p>Газодинамические процессы в котлах и их характеристики</p> <p>Выполнение курсового проекта</p>	18
			ВСЕГО:	18

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Судовые котельные и паропроизводительные установки. Тепловой расчет парового котла	Ажимов Василий Владимирович, Семенов Валерий Георгиевич	Инфра-М, 2019 <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/105956">https://new.znanium.com/catalog/product/105956</a> 1	Все разделы
2	Судовые котельные установки	Енин Владимир Иосифович, Денисенко Николай Иванович, Костылев Иван Иванович	Транспорт, 1993 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=354298">https://znanium.com/catalog/document?id=354298</a>	Все разделы
3	Судовые котельные установки	Аккладная Г. С., Романов Р. Н.	МГАВТ, 2009 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=25135">https://znanium.com/catalog/document?id=25135</a>	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Судовые энергетические установки и их эксплуатация. Часть 2. Судовые котельные установки. Конспект лекций	Аккладная Г. С., Романов Р. Н.	МГАВТ, 2009 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=18299">https://znanium.com/catalog/document?id=18299</a>	Все разделы
5	Методика теплового расчета вертикального водотрубного парового котла	Аккладная Г. С., Романов Р. Н.	МГАВТ, 2005 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=18291">https://znanium.com/catalog/document?id=18291</a>	Все разделы
6	Судовые паровые котлы	Волков Дмитрий Иванович, Сударев Б. В.	Судостроение, 1988 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=354295">https://znanium.com/catalog/document?id=354295</a>	Все разделы

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>

Общество с ограниченной ответственностью «Электронное издательство ЮРАЙТ»  
[www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

Российский Речной Регистр <http://www.rivreg.ru>

Российский морской регистр судоходства <http://www.rs-class.org/ru/>

Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>

Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" <https://znanium.com>

Научно-техническая библиотека Российского университета транспорта <http://library.miit.ru>

Международная реферативная база данных научных изданий «Web of science»  
<https://clarivate.com/products/web-of-science/databases/>

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1 MBTU Моделирование в САУ Учебная версия

2 «Консультант Плюс» Справочно-правовая система Полная лицензионная версия

3 Операционная система Microsoft Windows 7 Операционная система Полная лицензионная версия

4 MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) Офисный пакет приложений Полная лицензионная версия

### **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебный кабинет СЭУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций.

Специализированная мебель.

Стенды вспомогательного судового оборудования, плакаты - 10 шт.

Лаборатория судовых двигателей внутреннего сгорания.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций.

Специализированная мебель.

Лабораторный стенд испытания топливных насосов и форсунок

Лабораторный стенд 6ЧСП18/22-ДГР100/750; 3Д6 – 5 шт.; 3Д6Н; 6Ч 18/22 – 2 шт.; 6ЧСП18/22; 3Д6Н;

Холодный стенд 6L 275 PNR

Стенд для регулировки ТНВД для снятия характеристик и регулировки ТПА - 1 шт.

Стенд для опрессовки форсунок - 1 шт.

Стенд топливная аппаратура высокого давления - 1 шт.

Стенд конструкция v-образного двигателя - 1 шт.

Стенд исследование конструкции 2х тактного двигателя - 1 шт.

Стенд реверс- редуктор – 2 шт

Компрессорная станция - 1 шт.

фундаментная рама 2 шт  
коленчатый вал 2 шт  
поршень – 5 шт.  
Шатун - 2 шт.  
ТНВД - 1 шт.  
турбокомпрессор - 1 шт.  
Лаборатория теплотехники.  
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций. Специализированная мебель.  
Лабораторный стенд для определения коэффициента теплопроводности материала методом пластины.  
Лабораторный стенд для определения коэффициента теплоотдачи пластины методом регуляторного режима.  
Лабораторный стенд для определения коэффициента теплоотдачи при вынужденном движении воздуха в трубе.  
Лабораторный стенд для определения коэффициента теплоотдачи горизонтального цилиндра при естественной конвекции в условиях сложного теплообмена.  
Лабораторный стенд для исследования теплоотдачи через втулку цилиндра дизеля при набросе нагрузки и краевых условиях 3-го рода.  
Лабораторный стенд для определения химического состава и качества воды, масла и топлива

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Лекции являются основным видом учебных занятий в университете. В лекционном курсе излагаются современные научные взгляды и освещаются основные вопросы изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний обучающийся должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

Рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Для подготовки к лабораторным работам необходимо заранее теоретически ознакомиться с методикой выполнения работы. Целесообразно прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия, уяснить сущность используемых процессов, их закономерности и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. В ходе лабораторных работ нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по подготовке к практическим работам

Для подготовки к практическим работам необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических работах нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Значительную часть теоретических знаний обучающийся должен получать

самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников. Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к лабораторным работам, экзамену, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения, подготовка курсовой работы и т.д.