

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических  
установок,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Эксплуатация судовых котельных и паропроизводящих установок**

Специальность: 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

Специализация: Эксплуатация судовых энергетических установок

Форма обучения: Очная

Рабочая программа 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: 29.04.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью преподавания дисциплины «Эксплуатация судовых котельных и паропроизводящих установок» должна дать будущим специалистам достаточные теоретические знания по техническому использованию и эксплуатации судовых котельных установок.

Задачами дисциплины являются:

способствовать получению полноценных знаний о сущности процессов, происходящих в паровом котле и его элементах в процессе эксплуатации, методах и средствах контроля технического состояния и обо всех процедурах технического использования всего оборудования судовой котельной установки.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-2** - Способен исполнять процедуры безопасности и порядок действий при авариях; переход с дистанционного/автоматического на местное управление всеми системами;

**ПК-5** - Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления;

**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;

**ПК-7** - Способен осуществлять эксплуатацию систем топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления;

**ПК-86** - Способен обеспечить безопасное и эффективное проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту;

**ПК-88** - Способен осуществлять разработку эксплуатационной документации.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Уметь:**

реализовывать процедуры безопасности для преодоления аварийных ситуаций;

идентифицировать ситуации, требующие применения аварийной процедуры эксплуатации двигательной установки;

оформить соответствующие документы перед проведением работ;

определить риски перед выполнением работ;

работать с эксплуатационной документацией;

планировать техническое обслуживание с учетом устранения несоответствий и замечаний внутренних и внешних аудитов;

**Знать:**

процедуры безопасности при аварийных ситуациях и порядок действий в части своего должностного положения;

правила и алгоритмы перевода автоматически управляемых систем на местное управление;

принципы безопасных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки и систем управления ею;

правила безопасной эксплуатации двигательной установки и систем ее управления;

правила эксплуатации двигательной установки в аварийных ситуациях;

правила осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем;

правила осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанных с ним вспомогательных механизмов и паровых систем;

правила осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации вспомогательных первичных двигателей и связанных с ними систем;

правила осуществления подготовки и эксплуатации систем управления вспомогательными механизмами, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;

правила и алгоритмы эксплуатации топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления;

системы обязательных инструктажей для членов команды;

цели, назначения, структуру и содержание судовой документации;

правила для предотвращения причинения повреждений системам управления и механизмам, включая:

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;
- нормы и критерии оценки технического состояния оборудования;
- свойства и параметры, учитываемые при изготовлении и ремонте систем и их компонентов;
- правила технических регламентов к судовым техническим средствам;
- особенности устройства и эксплуатации судовых технических средств;
- программы обкатки судовых двигательных установок после проведения ремонтных работ.

**Владеть:**

навыками перевода дистанционно управляемых систем на местное управление;

навыками перевода автоматически управляемых систем под местное управление;

навыками эксплуатации двигательной установки в аварийных ситуациях;

навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем;

навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанных с ним вспомогательных механизмов и паровых систем;

навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации вспомогательных первичных двигателей и связанных с ними систем;

навыками осуществления подготовки и эксплуатации систем управления вспомогательными механизмами, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;

навыками идентифицировать неисправности в системах управления и механизмах, включая:

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;

навыками принимать меры для предотвращения причинения повреждений системам управления и механизмам, включая:

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;

навыками анализировать работу топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления и выявлять проблемы их эксплуатации;

навыками реализовывать на практике правила эксплуатации топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления;

навыками безопасного и эффективного проведения технического обслуживания и ремонта;

навыками организации и контроля соблюдения установленных графиком сроков планово-предупредительных осмотров, технического обслуживания и ремонта судовых технических средств;

навыками планирования технического обслуживания, установленного Правилами классификационного общества, ведущего технический надзор за судном;

навыками безопасного и эффективного проведения технического обслуживания и ремонта;

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	50	50
В том числе:		

Занятия лекционного типа	30	30
Занятия семинарского типа	20	20

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 22 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Котельная установка как объект технической эксплуатации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Эксплуатация вспомогательных и утилизационных котлов.</p> <p>Размещение КТЭУ на судне.</p> <p>Режимы работы котлов.</p> <p>Нестационарные процессы и динамические характеристики котлов.</p>
2	<p>Регулирование основных параметров работы котла</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Принципы регулирования основных параметров работы паровых котлов.</p> <p>Системы, обслуживающие работу паровых котлов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы регулирования уровня воды в котле. Питательные системы паровых котлов</li> <li>- принципы регулирования давления пара в котлах. Топливные системы паровых котлов</li> <li>- регулирование подачи воздуха в паровых котлах. Воздушные системы паровых котлов</li> <li>- система защиты паровых котлов</li> <li>- система теплотехнического контроля паровых котлов</li> <li>- вспомогательные системы паровых котлов</li> </ul>
3	<p>Аварии котлов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Возможные неисправности работе котлов.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Повреждения и неисправности вертикальных цилиндрических котлов. Общие сведения.</p> <p>Повреждения вертикальных цилиндрических котлов.</p> <p>Характерные повреждения элементов котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением, методы их обнаружения и устранения.</p> <p>Меры предосторожности при упуске воды из котла.</p> <p>Системы и средства тушения пожаров в котельном отделении и правила их использования.</p> <p>Основные правила техники безопасности при обслуживании и ремонте котельной установки.</p>
4	<p><b>Водный режим и водоподготовка</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Циркуляция, парообразование, накипеобразование и коррозия. Водный режим вспомогательных и утилизационных котлов. Общие сведения. Координированная водообработка котловой воды и водный режим котлов.</p> <p>Рекомендованные нормы качества котловой воды паровых котлов.</p> <p>Водоконтроль режима водообработки.</p> <p>Судовая экспресс-лаборатория «SPECTRAPAC». Отбор проб и проведение анализа. Методы анализа котловой воды, рекомендованные фирмой «NALFLEET» судовой лаборатории MO 380 TEST KIT.</p> <p>Анализ котловой воды на щелочность (PALCALINITY). Анализ котловой воды на содержание хлоридов. Анализ на рН. Анализ на нитраты (NaNO<sub>2</sub>)</p> <p>Химические препараты, применяемые для обработки котловой и питательной воды</p> <p>Общие сведения. Признаки отклонения от нормальной работы котла. Присадки к котловой воде.</p> <p>Удаление накипи в котлах, в судовом оборудовании. Технология процесса удаления накипи в котлах. Очистка и обезжиривание котлов.</p>
5	<p><b>Правила технической эксплуатации судовых паровых котлов</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Подготовка котла к работе. Обслуживание котла в работе.</p> <p>Техническое обслуживание котла.</p> <p>Требования классификационных обществ. Правила технической эксплуатации. Виды освидетельствования судовых котлов Регистром</p> <p>Техника безопасности и противопожарные мероприятия при эксплуатации котельных и паропроизводящих установок</p>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p><b>Системы управления и автоматической защиты котлов, их регулирование и настройка</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучить устройство принцип действия системы управления и автоматической защиты котельных установок.</li> <li>- Изучить порядок регулирования и настройки системы управления и защиты котлов.</li> </ul>
2	<p><b>Системы, обслуживающие работу котельных установок.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент изучает устройство принцип действия систем обслуживающих работу котельных установок.</p>
3	<p><b>Топливо</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучить эксплуатационные свойства топлива</li> <li>- Рассчитать эксплуатационные параметры топлива.</li> </ul>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
4	<p><b>Аэродинамический расчёт котла</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение аэродинамических показателей топки;</li> <li>- Определение аэродинамических сопротивлений воздушно-газового тракта котла на различных его участках;</li> <li>- Определение скоростей движения газов в трубных системах котла;</li> <li>- Определение напора, производительности и мощности воздухоподающего устройства (вентилятора или компрессора).</li> </ul>
5	<p><b>Прочностной расчёт элементов котла</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки ознакомления с методикой прочностного расчёта элементов котла для обеспечения условий надежной эксплуатации и безопасной работы котла на всех режимах его работы при установлении Регистром допустимого рабочего давления пара в котлах, находящихся в эксплуатации.</p>
6	<p><b>Водоподготовка. Расчёт водного режима котла.</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Расчетного определения количества реагентов, вводимых в котловую воду для организации или корректировки фосфатно-щелочного водного режима.</li> <li>- Нахождения оптимального количества воды, удаляемой из котла при продувании.</li> </ul>
7	<p><b>Определение параметров качества воды</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки определения следующих параметров качества воды ОБП (окислительно-восстановительного потенциала), кислотности (рН), общего солесодержания (TDS), электропроводности (ЕС) и температуры воды.</p>
8	<p><b>Мультимедийная тренажерная программа</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для практической подготовки специалистов машинного отделения по эксплуатации вспомогательного парового котла в соответствии с требованиями Конвенции ПДНВ и национальными требованиями.</li> <li>- для практической подготовки специалистов машинного отделения по эксплуатации комбинированного котла с топливной и утилизационной секцией в соответствии с требованиями Конвенции ПДНВ и национальными требованиями.</li> </ul>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Работа с лекционным материалом, литературой
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Ажимов, В. В. Судовые котельные и	ЭБС ZNANIUM.COM [ <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a> ]



	паропроизводящие установки. Тепловой расчет парового котла : учебное пособие / В.В. Ажимов, В.Г. Семенов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 48 с. - ISBN 978-5-16-108225-6. - Текст : электронный.	- URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1059561">https://znanium.com/catalog/product/1059561</a> – Режим доступа: по подписке.
2	Енин, В. И. Судовые котельные установки : учебник / В. И. Енин, Н. И. Денисенко, И. И. Костылев. - Москва : Транспорт, 1993. - 216 с. - ISBN 5-277-01650-3. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [ <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a> ] - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1083312">https://znanium.com/catalog/product/1083312</a>
3	Дейнего, Ю. Г. Вахтенное обслуживание СЭУ. Эксплуатация судовых энергетических установок и безопасное несение машинной вахты : учебно-методическое пособие / Ю. Г. Дейнего. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 174 с. — (Военное образование). - ISBN 978-5-16-016320-8. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [ <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a> ] - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1096302">https://znanium.com/catalog/product/1096302</a> . – Режим доступа: по подписке.
4	Акладная, Г. С. Судовые энергетические установки и их эксплуатация. Часть 2. Судовые котельные установки [Электронный ресурс] : Конспект лекций / Г. С. Акладная, Р. Н. Романов. - Москва : МГАВТ, 2009. - 56 с. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [ <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a> ] - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/401020">https://znanium.com/catalog/product/401020</a>
5	Хряпченков, А.С. Судовые вспомогательные и утилизионные парогенераторы : учебное пособие / А.С. Хряпченков. - Л. : Судостроение, 1979. - 280 с. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [ <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a> ] - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1026700">https://znanium.com/catalog/product/1026700</a>
6	Волков, Д. И. Судовые паровые котлы : учебник / Д. И. Волков, Б. В. Сударев. - Санкт-Петербург : Судостроение, 1988. - 136 с. - ISBN 5-7355-0041-4. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [ <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a> ] - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1083306">https://znanium.com/catalog/product/1083306</a>

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>);

Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);

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

Справочная правовая система «Консультант Плюс»

<http://www.consultant.ru>

Сайт Научно-технической библиотеки РУТ (МИИТ) <http://library.miit.ru>

Сайт Российской государственной библиотеки <http://www.rsl.ru>

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

Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

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

Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России <http://www.gpntb.ru>

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

Сайт Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) <http://www.viniti.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Операционная система Microsoft Windows 7 (Полная лицензионная версия);

2. Офисный пакет приложений MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) (Полная лицензионная версия);

3. Система автоматизированного проектирования Autocad

4. Система автоматизированного проектирования Компас

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий по дисциплине используется аудитория с мультимедийным оборудованием: проектор, экран, персональный компьютер/ноутбук.

Помещение для проведения лабораторных работ, оснащенные следующим оборудованием:

Стенд С7 «Катерпиллар»,

лабораторные стенды «Испытания топливных насосов и форсунок»,

лабораторный стенд 6ЧСП18/22-ДГР100/750;

ЗД6Н;

6Ч 18/22 – 2 шт.;

холодный стенд 6L 275 PNR,

стенд для регулировки ТНВД для снятия характеристик и регулировки ТПА,

стенд для опрессовки форсунок,  
стенд топливная аппаратура высокого давления,  
стенд конструкция v-образного двигателя,  
стенд исследование конструкции 2х -тактного двигателя,  
стенд реверс-редуктор – 2 шт,  
компрессорная станция, фундаментная рама - 2 шт,  
коленчатый вал - 2 шт,  
поршень – 5 шт.,  
шатун,  
ТНВД, турбокомпрессор,  
лабораторный стенд КОАВ-68

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры  
«Судовые энергетические установки,  
электрооборудование судов и  
автоматизация» Академии водного  
транспорта

Д.А. Попов

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

В.А. Зябров

А.А. Гузенко