

Б1.В.08  
шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Эксплуатация судовых турбинных установок

---

Разработчик:

Петров А.И.  
ФИО

доцент  
должность

канд. техн. наук, доцент  
ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры  
Судовых энергетических установок и  
судоремонта

наименование кафедры

протокол № 09 от 27 марта 2024 г.

Заведующий кафедрой  
СЭУ и С

  
Сергеев К.О.  
подпись ФИО

## Пояснительная записка

Объем дисциплины **3 з.е.**

- 1. Результаты обучения по дисциплине**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой.

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	Соответствие Кодексу ПДНВ
<p><b>ПК-1</b> Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления</p>	<p>ИД-1. пк-1. Знает принципы безопасных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки и систем управления ею</p> <p>ИД-2. пк-1. Умеет идентифицировать ситуации, требующие применения аварийной процедуры эксплуатации двигательной установки</p> <p>ИД-3. пк-1. Знает правила безопасной эксплуатации двигательной установки и систем ее управления</p> <p>ИД-4. пк-1. Знает правила и обладает навыками эксплуатации двигательной установки в аварийных ситуациях</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципиальные схемы и состав ПТУ и, ГТУ;</li> <li>- правила технической эксплуатации судовых ПТУ и ГТУ;</li> <li>- основные документы, регламентирующие ТЭ СПТУ;</li> <li>- устройство интегрированной системы автоматизации и управления паротурбинной установкой;</li> <li>- опасности, которые возможны в процессе ТЭ турбомашин;</li> <li>- устройство систем и процедуры безразборной очистки проточных частей турбокомпрессоров.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- запускать и управлять работой паровых котлов паротурбинной установки;</li> <li>- запускать системы паротурбинной установки и управлять их работой;</li> <li>- управлять работой паротурбинной установки на различных режимах её работы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами анализа эксплуатационных теплотехнических показателей турбинных установок;</li> <li>- навыками работы с нормативной и эксплуатационной документацией по ТИ и ТО судовых турбомашин;</li> <li>- методикой диагностирования турбомашин;</li> </ul>	

<p><b>ПК-2</b> Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления:</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>ИД-1. ПК-2. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем</p> <p>ИД-5. ПК-2 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>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>ИД-6. ПК-2. 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>3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы;</li> </ol>	<p>- навыками работы с национальными и международными нормативными документами.</p>	
---	---	---	--

## 2. Содержание дисциплины

**Тема 1.** Основные положения обслуживания судовых паровых и газотурбинных установок. Особенности эксплуатации агрегатов турбонадува ДВС. Судовая техническая документация по эксплуатации (построечная, ведомственная нормативная, судовая отчетность, освидетельствования).

**Тема 2.** Подготовка турбинной установки к действию. Прогревание главных паровых турбин, ввод в действие. (Прогрев и дренаж, прогрев ротора турбины, система продувания и отвода пара, система отсоса и питания паром уплотнений, физические явления при прогреве).

**Тема 3.** Особенности пуска турбины после кратковременной остановки (пуск из холодного

состояния, подъем числа оборотов, управление при маневрировании и реверсе). Характерные неполадки и неисправности при пуске, неисправности в работе зубчатой передачи, в подшипниках, в масляной системе, в системе управления, регулирования и защиты.

**Тема 4.** Уход за турбинной установкой во время работы (давление пара в котлах, температура пара, температура масла, качество работы масляной системы и главного конденсатора, качество работы уплотнений и валопровода).

**Тема 5.** Остановка турбоагрегата, экстренная остановка, поддержание в готовности к действию. Уход за установкой во время бездействия.

**Тема 6.** Основы эксплуатации вспомогательных турбин и турбин отработавшего пара (подготовка к действию и прогревание, пуск в ход, обслуживание во время работы, маневрирование и остановка, обслуживание во время бездействия).

**Тема 7.** Вибрация турбин (основные причины, вибрация лопаток и дисков). Обслуживание зубчатых передач во время работы, масляной системы, конденсационной установки.

**Тема 8.** Работа паровых турбинных установок в аварийных случаях (при выходе из строя одной турбины, работа с удаленными деталями проточной части).

**Тема 9.** Особенности обслуживания газотурбинных установок (очистка проточной части и меры против обледенения, обслуживание топливной системы, характерные неисправности).

**Тема 10.** Особенности эксплуатации агрегатов турбонаддува судовых ДВС (изменение характеристик в процессе эксплуатации, занос фильтров компрессоров, занос проточной части компрессора и турбины).

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

1. Руководство обучаемого на тренажере ERS 5000 TechSim грузопассажирского парома с двойным среднеоборотным двигателем MAN Diesel 32/40 + ВРШ. Изд-во: Transas MIP Ltd., 2015, 241 с.
2. Руководство обучаемого на тренажере ERS 5000 TechSim танкера для перевозки СПГ с паровой турбиной Kawasaki UA-400 . Изд-во: Transas MIP Ltd., 2015, 355 с.

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины;
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем

#### ***Основная литература:***

1. *Инструкции по несению вахты для судоводителей и судовых механиков. Санкт-Петербург, ГИПРОРЫБФЛОТ, 1999 г.*
  2. *Паровые и газотурбинные установки морских судов. Учеб. пособие/ Э.В. Корнилов, П.В. Бойко, Н.Г. Ермошкин. - Одесса: Феникс, 2004. – 180 с.*
  3. *Паротурбинные установки атомных судов. Основы термодинамики и тепловые циклы. Учеб. пособие/ Д.А. Шатровский. - СПб.: В/О «Мортехинформреклама», 1990. – 56 с.*
-

**Дополнительная литература:**

1. Судовые паровые и газовые турбины и их эксплуатация. Учебник для вузов. Л.И. Слободянюк и др., Ленинград: Судостроение, 1983 г.
2. Зайцев, В.И. Судовые паровые и газовые турбины: учебник для вузов /В. И. Зайцев [и др.]. – М. : Транспорт, 1981. – 312 с.

**6. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности**

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности <sup>1</sup>	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Курс			Всего часов
	В								7			
Лекции	16			16					4			4
Практические занятия	8			8					2			2
Самостоятельная работа	84			84					98			98
Подготовка к промежуточной аттестации									4			4
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>			<b>108</b>					<b>108</b>			<b>108</b>
/ из них в форме практической подготовки <sup>2</sup>									2			2

**Формы промежуточной аттестации и текущего контроля**

Контрольная работа	1			1					1			1
Зачет	1			1					1			1

---

## Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	<b>Очная форма</b>
1	Состав тренажера энергетической установки судна с главной паровой турбинной: расположение и назначение пультов управления, их переключение при управлении с мостика, из ЦПУ и местного поста. Запуск паровых котлов, подготовка к прогреванию и прогревание главного турбоагрегата. Ввод в действие главной паротурбинной установки.
2	Вывод главной турбины на заданный режим движения судна, использование интегрированной системы автоматизации для дистанционного управления турбиной. Маневрирование: швартовые операции, выход из порта и приход в порт; поддержание турбоагрегата в готовности к работе. Вывод главной турбины из действия и обслуживание во время бездействия.
3	Установка инертных газов, запуск и управление. Обслуживание масляной и конденсатной систем, зубчатых передач главных турбин во время работы.
	<b>Заочная форма</b>
1	Вывод главной турбины на заданный режим движения судна, использование интегрированной системы автоматизации для дистанционного управления турбиной. Маневрирование: швартовые операции, выход из порта и приход в порт; поддержание турбоагрегата в готовности к работе. Вывод главной турбины из действия и обслуживание во время бездействия.