

Компонент ОПОП 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»  
специализация Эксплуатация главной судовой двигательной установки  
Б1.В.08  
шифр дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины Эксплуатация судовых турбинных установок

---

Разработчик :

Петров А.И.

ФИО

Доцент каф. СЭУ

должность


к.т.н., доцент

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
Судовых энергетических установок  
наименование кафедры

протокол №11 от 31 мая 2022

Заведующий кафедрой СЭУ

  
подпись

Сергеев К.О.  
ФИО

Мурманск  
2022

## Пояснительная записка

Объем дисциплины **3 з. е.**

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

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций <sup>1</sup>	Результаты обучения по дисциплине	Соответствие Кодексу ПДНВ <sup>2</sup>
<p><b>ПК-5</b> Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления</p>	<p><b>ИД-1</b><sub>ПК-5</sub> Способен переводить управление и управлять работой главной турбинной установкой из различных постов (ЦПУ, мостик, локальный пост).</p> <p><b>ИД-2</b><sub>ПК-5</sub> Способен осуществлять процедуры штатного и экстренного прогрева турбинной установки.</p> <p><b>ИД-3</b><sub>ПК-5</sub> Способен осуществлять безопасную остановку главного турбоагрегата.</p> <p><b>ИД-4</b><sub>ПК-5</sub> Способен вводить в действие и управлять работой установки по производству инертных газов.</p> <p><b>ИД-5</b><sub>ПК-5</sub> Способен осуществлять безопасную промывку турбокомпрессоров судовых дизелей.</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</li> </ul>	<p>Таблица А-III/1 «Несение безопасной машинной вахты»</p>

<p><b>ПК-6</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><b>ИД-1<sub>ПК-6</sub></b> Способен выполнять подготовку к действию систем и механизмов главной паротурбинной установки.</p> <p><b>ИД-2<sub>ПК-5</sub></b> Способен осуществлять подготовку к пуску, пуск и управление главной турбинной установкой.</p> <p><b>ИД-3<sub>ПК-5</sub></b> Способен осуществлять подготовку к пуску, пуск и управление турбогенератором.</p> <p><b>ИД-4<sub>ПК-5</sub></b> Способен выполнять операции по реверсированию работы турбинной установки.</p>	<p>работой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>- навыками работы с национальными и международными нормативными документами.</li> </ul>	<p>Таблица А-III/1 «Несение безопасной машинной вахты»</p>
---	---	---	--

## 2. Содержание дисциплины

**Тема 1.** Основные положения обслуживания судовых паровых и газотурбинных установок. Особенности эксплуатации агрегатов турбонаддува 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 МГТУ 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:

4. Судовые паровые и газовые турбины и их эксплуатация. Учебник для вузов. Л.И. Слободянюк и др., Ленинград: Судостроение, 1983 г.
5. 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>3</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>4</sup>			8	8					2			2

#### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Контрольная работа			+						+			
Зачет			+						+			

### 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.