

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

«Эксплуатация судовых турбинных установок»

Разработчик:

Петров А.И.

ФИО

Доцент каф. СЭУиС

должность

к.т.н., доцент

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
Судовых энергетических установок и
судоремонта

наименование кафедры

протокол №01 от 25 сентября 2023г.

Заведующий кафедрой СЭУ и С


подпись

Сергеев К.О.
ФИО

Мурманск
2023

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>ПК-5 Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления</p>	<p>ИД-1_{ПК-5} Способен переводить управление и управлять работой главной турбинной установкой из различных постов (ЦПУ, мостик, локальный пост).</p> <p>ИД-2_{ПК-5} Способен осуществлять процедуры штатного и экстренного прогрева турбинной установки.</p> <p>ИД-3_{ПК-5} Способен осуществлять безопасную остановку главного турбоагрегата.</p> <p>ИД-4_{ПК-5} Способен вводить в действие и управлять работой установки по производству инертных газов.</p> <p>ИД-5_{ПК-5} Способен осуществлять безопасную промывку турбокомпрессоров судовых дизелей.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципиальные схемы и состав ПТУ и, ГТУ; - правила технической эксплуатации судовых ПТУ и ГТУ; - основные документы, регламентирующие ТЭ СПТУ; - устройство интегрированной системы автоматизации и управления паротурбинной установкой; - опасности, которые возможны в процессе ТЭ турбомашин; - устройство систем и процедуры безразборной очистки проточных частей турбокомпрессоров. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - запускать и управлять работой паровых котлов паротурбинной установки; - запускать системы паротурбинной установки и управлять их 	<p>Таблица А-III/1 «Несение безопасной машинной вахты»</p>

<p>ПК-6 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"> 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>ИД-1_{ПК-6} Способен выполнять подготовку к действию систем и механизмов главной паротурбинной установки.</p> <p>ИД-2_{ПК-5} Способен осуществлять подготовку к пуску, пуск и управление главной турбинной установкой.</p> <p>ИД-3_{ПК-5} Способен осуществлять подготовку к пуску, пуск и управление турбогенератором.</p> <p>ИД-4_{ПК-5} Способен выполнять операции по реверсированию работы турбинной установки.</p>	<p>работой;</p> <ul style="list-style-type: none"> - управлять работой паротурбинной установки на различных режимах её работы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами анализа эксплуатационных теплотехнических показателей турбинных установок; - навыками работы с нормативной и эксплуатационной документацией по ТИ и ТО судовых турбомашин; - методикой диагностирования турбомашин; - навыками работы с национальными и международными нормативными документами. 	<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 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. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Операционная система Microsoft Windows Vista
- 2) Офисный пакет Microsoft Office 2007
- 3) Офисный пакет Microsoft Office 2010
- 4) Model Course – Officer in Charge of an Engineering Watch
- 5) Model Course – Chief and Second Engineer Officer

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. <http://www.znaniium.com/>
2. www.mandiselturb.com
3. www.abb/turbo.com
4. www.kbb-turbo.de
5. Операционная система Microsoft Windows XP Professional ver 2002 Service Pack 3, лицензия №44335756 от 29.07.2008 г. (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
6. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009г.).

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

- лабораторию судовых ДВС.

6. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	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
Всего часов по дисциплине			108	108					108			108
/ из них в форме практической подготовки			8	8					2			2

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Контрольная работа			1	1					1			1
Зачет			+						+			

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
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.
	Заочная форма
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.