

Компонент ОПОП 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»  
специализация Техническое обслуживание и ремонт судовых энергетических установок

Б1.В.ДВ.02.02  
шифр дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины  
(модуля)

Технологии обработки воды на судах

---

Разработчик:  
Сергеев К.О.  
ФИО  
зав. кафедрой  
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

  
подпись Сергеев К.О.  
ФИО

Мурманск  
2024

## Пояснительная записка

Объем дисциплины **2 з.е.**

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

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Соответствие Кодексу ПДНВ
ПК-1. Способен выполнять безопасные аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления	ИД-1. ПК-1 Знает принципы безопасных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки и систем управления ею	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к качеству воды и основные показатели качества;</li> <li>- численные значения браковочных показателей качества воды;</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- механизмы образования накипи и коррозии;</li> <li>- способы удаления грубодисперсных и коллоидных загрязнений;</li> <li>- способы удаления солей жесткости;</li> <li>- термическое обессоливание;</li> <li>- способы деаэрации;</li> <li>- физическую сущность режимов внутрикотловой обработки и организацию их ведения;</li> <li>- реагенты, используемые для улучшения качества технической воды и их применение.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основные показатели качества и анализировать результаты тестов, используя переносные</li> </ul>	

		лаборатории; - применять по назначению химические реагенты и выполнять практические расчеты по их дозировке; - оформлять и вести журнал водоконтроля  <b>Владеть:</b> - методикой отбора проб и выполнения анализов, используя судовые лаборатории;  - справочной информацией о свойствах применяемых химических реагентов и их целевом назначении;	
--	--	--	--

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

### Раздел 1.

Общие понятия о технической воде, её физико-химических показателях качества, механизме образования накипи (загрязнений).

**Тема 1.** Минеральные и органические частицы примесей, их классификация по размерам. Солесодержание, источники загрязнения ионами:  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $CO_3$ . Механизм образования отложений в котле и в теплообменных аппаратах.

**Тема 2.** Основные показатели качества воды (жесткость, щелочность, хлориды, фосфатное число) и их определение.

**Раздел 2.** Технологические схемы обработки питательной воды (фильтрация, удаление растворенного кислорода, применение ионообменников).

**Тема 3.** Удаление грубодисперсных и коллоидных загрязнений, термическое обессоливание, деаэрация ионообменников.

**Тема 4.** Применение ионообменников, сущность процесса катионирования, устройство ионитных фильтров типы ионитов, их преимущества и недостатки.

**Тема 5.** Процедура регенерации ионитных фильтров (последовательные этапы), эксплуатация фильтров.

**Раздел 3.** Внутрикотловая обработка и браковочные показатели качества воды.

**Тема 6.** Щелочно-фосфатный и фосфатный режимы, предназначение и расчет дозировки химических реагентов; типы продувок котла и их периодичность

**Тема 7.** Применение композиционных составов (комплексонов): механизм их действия, типы препаратов, процедура использования.

#### **Раздел 4.**

Коррозионные процессы и их предупреждение. Применение присадок к охлаждающей воде систем охлаждения.

**Тема 8.** Механизм электрохимической и химической коррозии, классификация видов коррозии, наиболее уязвимые для коррозии поверхности в котлах, дизелях и теплообменных аппаратах.

Тема 9. Антикоррозионные присадки, механизм их действия, расчет дозировки.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические указания к выполнению лабораторных представлено в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

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 (модуля);

- 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. Дякина Т. А. Специальные вопросы химии : учеб. пособие / Т. А. Дякина, К. В. Зотова, И. Н. Коновалова; Федер. агентство по рыболовству, ФГОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2010. - 147 с. : ил. - Имеется электрон. аналог 2010 г. - Библиогр.: с. 145-147. - ISBN 978-5-86185-567-9 : 486-65.

2. Зотова, К.В. Физико-химические методы обработки технической воды. Коррозионные процессы в судовых котлах : учеб. пособие / К. В. Зотова; Гос. ком. РФ по рыболовству, МГТУ. - Москва : МГТУ, 2000. - 82 с. - ISBN 5-86185-108-5 : 40-00. 39.455.11 - 3-88

3. Лабораторный практикум по специальной химии : учеб. пособие для специальности 240500 "Эксплуатация СЭУ" и направлению 552100 "Эксплуатация транспортных средств" / К. В. Зотова; Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству, МГТУ. - Мурманск : МГТУ, 2001. - 95 с. - ISBN 5-86185-137-9 : 44-00.

4. Водоподготовка : учеб. пособие для вузов / Б. Н. Фрог, А. П. Левченко; под ред. Г. И. Николадзе. - 2-е изд. - Москва : Изд-во МГУ, 2001. - 680 с. : 178 ил. - ISBN 5-274-01420-8 : 233-75. 38.76 - Ф 91

#### ***Дополнительная литература***

5. Деаэраторы (термические) : отраслевой кат. 13-04 / Ин-т пром. кат. "Инпромкаталог" ; [авт.-сост. Н. А. Ванюков и др.]. - Москва : Инпромкаталог, 2004. - 108 с. - 920-40. 31.37 - Д 26

6. Денисенко, Н. И. Идентификация повреждений элементов судовых котельных установок : учеб.-справ. пособие / Н. И. Денисенко, И. И. Костылев; ФГОУ ВПО "ГМА им. адм. С. О. Макарова". - Санкт-Петербург : Элмор, 2007. - 151, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 149-

151. - ISBN 5-7399-0134-0 : 390-00.

7. Бахметьева Л.К. Подготовка воды для технического водоснабжения промышленных предприятий. Ионообменные методы умягчения воды [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Бахметьева Л.К., Бахметьев А.В., Белых Д.Е.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 77 с.— Режим доступа:— ЭБС «IPRbooks»

#### **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- 1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»\_- URL: <http://window.edu.ru>
- 3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>
- 4) Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>

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

- 1) Операционная система Microsoft Windows Vista
- 2) Офисный пакет Microsoft Office 2007
- 3) Офисный пакет Microsoft Office 2010

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

#### **10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности**

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения										
	Очная				Очно-заочная				Заочная		Всего часов
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Сессия/Курс		
	7								зим/4	лет/4	
Лекции	10		10						4	4	
Практические работы	10		10						2	2	
Самостоятельная работа	52		52						62	62	

Подготовка к промежуточной аттестации											
Контроль										4	4
Всего часов по дисциплине	<b>72</b>		<b>72</b>							<b>72</b>	<b>72</b>

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Зачет	1									1	
Контрольная работа	1									1	

**Перечень практических занятий по формам обучения**

№ п\п	Темы практических занятий
1	2
	<b>Очная форма</b>
1	Определение физико-химических параметров питательной воды и котловой воды. Сравнение результатов контрольного теста с браковочными показателями.
2	Определение физико-химических параметров воды систем охлаждения дизелей. Сравнение результатов контрольного теста с браковочными показателями.
3	Обработка питательной воды с использованием ионообменных фильтров
	<b>Заочная форма</b>
1	Определение физико-химических параметров питательной воды и котловой воды. Сравнение результатов контрольного теста с браковочными показателями.
2	Определение физико-химических параметров воды систем охлаждения дизелей. Сравнение результатов контрольного теста с браковочными показателями.
3	Обработка питательной воды с использованием ионообменных фильтров