

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИМА

Березенко С.Д.

подпись

на 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплина** Б1.В.ДВ.02.03 Технологии обработки воды на судах  
код и наименование дисциплины

**Направление подготовки/специальность** 26.05.06  
код и наименование направления подготовки /специальности  
Эксплуатация судовых энергетических установок

**Направленность/специализация** Эксплуатация главной судовой двигательной установки  
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

**Квалификация выпускника** Инженер-механик  
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

**Кафедра-разработчик** Кафедра Судовых энергетических установок  
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2019

**Лист согласования**

1 Разработчик(и)

доцент

СЭУ



Петров А.И.

Часть 1      должность      кафедра      Ф.И.О.

доцент

СЭУ

Петров А.И.

Часть 2      должность      кафедра      Ф.И.О.

Часть 3      должность      кафедра      Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Судовых энергетических установок

наименование кафедры

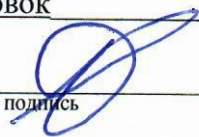
12.11.2020

дата

протокол №

02

подпись



Сергеев К.О.

Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой

наименование кафедры

дата

подпись

Ф.И.О.

### Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Технологии обработки воды на судах, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 26.05.06, направленности (профилю)/специализации Эксплуатация главной судовой двигательной установки, 2019 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа	Переименование типа образовательной организации	1.Приказ Министерства науки и высшего образования №854 от 31.07.2020г. 2. Внесение изменений в компоненты ОПОП решением Ученого совета (протокол №3 от 30.10.2020 )	30.10.2020
2	Структуры учебной дисциплины (модуля)	Изменено количество часов контактной работы	Решение УС МГТУ протокол №15 от 26.05.21	26.05.21
3	Содержания учебной дисциплины (модуля)	Изменения не вносились		
4	Структуры и содержания ФОС	Изменения не вносились		
5	Методическое обеспечение дисциплины	Изменения не вносились		

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1	<b>Дисциплины (модули) по выбору</b>	
<b>Б1.В.ДВ.</b>	<b>Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ. 2)</b>	
Б1.В.ДВ.02.03	Технологии обработки воды на судах	<p><b>Цель дисциплины</b> – приобретение базовых знаний о характеристиках и показателях качества технической воды, причинах её загрязнения и технологических способах очистки – подготовки к использованию в котлах и системах охлаждения дизелей в соответствии с квалификационной характеристикой инженера - судомеханика.</p> <p><b>Задачи дисциплины</b> в том, чтобы дать обучающимся знания по:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механизму образования отложений в паровых котлах и теплообменниках систем охлаждения или нагрева;</li> <li>- технологическим методам обработки питательной и внутрикотловой воды;</li> <li>- конструктивному устройству систем обработки воды;</li> <li>- правильному выбору и применению присадок;</li> <li>- определению браковочных показателей с использованием переносных лабораторий</li> </ul> <p><b><u>В результате изучения дисциплины специалист должен:</u></b></p> <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> <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 лаборатории;</li> <li>- применять по назначению химические реагенты и выполнять практические расчеты по их дозировке;</li> <li>- оформлять и вести журнал водоконтроля</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой отбора проб и выполнения анализов, используя судовые лаборатории;</li> <li>- справочной информацией о свойствах применяемых химических реагентов и их целевом назначении;</li> </ul> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b></p> <p>Раздел 1. Общие понятия о технической воде, её физико-химических показателях качества, механизме образования накипи (загрязнений)</p> <p>Раздел 2. Технологические схемы обработка питательной воды (фильтрация, удаление растворенного кислорода, применение ионообменников)</p> <p>Раздел 3. Внутрикотловая обработка и браковочные показатели качества воды.</p> <p>Раздел 4. Коррозионные процессы и их предупреждение. Применение присадок к охлаждающей воде систем охлаждения</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b></p> <p><b>В соответствии с Конвенцией ПДНВ</b>  <b>Функция: Судовые механические установки на уровне эксплуатации 1 Таблица А-III/1</b>  Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления.</p> <p><b>В соответствии с ФГОС</b>  ПК-5, ПК-6.</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b>  очная форма обучения семестр 7 – зачет, контрольная работа – 1;  заочная форма обучения  курс 4 лет – зачет, контрольная работа – 1.</p>
--	--	--

## Пояснительная записка

### 1 Общие положения

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок», утвержденного 15.03.2018 г., № 192, учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок», направленности (профилю)/специализации «Эксплуатация главной судовой двигательной установки», 2020 года начала подготовки.

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля).

**Целью дисциплины** «Технологии обработки воды на судах» приобретение базовых знаний о характеристиках и показателях качества технической воды, причинах её загрязнения и технологических способах очистки – подготовки к использованию в котлах и системах охлаждения дизелей в соответствии с квалификационной характеристикой инженера - судомеханика.

**Задачи дисциплины** в том, чтобы дать обучающимся знания по:

- механизму образования отложений в паровых котлах и теплообменниках систем охлаждения или нагрева;
- технологическим методам обработки питательной и внутрикотловой воды;
- конструктивному устройству систем обработки воды;
- правильному выбору и применению присадок;
- определению браковочных показателей с использованием переносных лабораторий

### 3. Требования к уровню подготовки специалиста и планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»:

**Таблица 2. - Результаты обучения**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Соответствие Кодексу ПДНВ	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	ПК-5. способностью осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг	Таблица А-III/1 «Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления»	Компетенция реализуется полностью	Знать: -характеристики технической воды и источники её загрязнения; -значения рабочих и критических (браковочных) показателей  Уметь: -анализировать

				<p>результаты тестов контрольных проб;  -оформлять и вести журнал водоконтроля;  -применять по назначению химические реагенты и выполнять практические расчеты по их дозировке</p> <p>Владеть:  -методикой проведения анализов проб воды, используя переносные лаборатории;  -справочной информацией о свойствах применяемых химических реагентов и их целевом назначении</p>
2.	ПК-6. способностью и готовностью устанавливать причины отказов судового оборудования, определять мероприятия по их предотвращению	Таблица А-III/1 «Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления»	Компетенция реализуется полностью	<p>Знать:  - факторы, определяющие загрязнение воды;  - связь между техникой, её надежной эксплуатацией и требованиями к качеству технической воды;  - браковочные показатели качества воды;  - технологические схемы обработки воды</p> <p>Уметь:  -определять физико-химические показатели качества, анализировать</p>

				<p>результаты тестов, используя переносные лаборатории;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять по назначению химические реагенты и выполнять практические расчеты по их дозировке;</li><li>- выполнять практические расчеты по дозировке химических реагентов после полной смены воды и в процессе её использования</li></ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- методикой проведения анализов проб, используя переносные лаборатории;</li><li>- справочной информацией о свойствах применяемых химических реагентов и их целевом назначении</li></ul>
--	--	--	--	--









**Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	р	к/р	тест	СР	
ПК-6	+		+			+	+	+	Тест, выполнение контрольной работы, проверка конспекта, устный ответ на практическом занятии
ПК-7	+		+			+	+	+	Тест, выполнение контрольной работы, проверка конспекта, устный ответ на практическом занятии

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа, РГЗ – расчетно-графическое задание

**Таблица 6. - Перечень лабораторных работ**

Не предусмотрены

**Таблица 7. - Перечень практических работ**

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	Определение физико-химических параметров питательной воды и котловой воды. Сравнение результатов контрольного теста с браковочными показателями.	4		1
2	Определение физико-химических параметров воды систем охлаждения дизелей. Сравнение результатов контрольного теста с браковочными показателями.	4		0,5
3	Обработка питательной воды с использованием ионообменных фильтров	2		0,5

**5. Перечень примерных тем курсового проекта**

Не предусмотрен

**6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

1. Обучающие контрольные тесты по дисциплине «Физико-химические основы подготовки воды, топлива и смазки» (для учащихся очной, заочной и дистанционной форм обучения по направлению подготовки 26.00.00 «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта» по специальности 26.05.06

«Эксплуатация судовых энергетических установок»). Петров А.И., Электронное издание, заказ № 2275, МГТУ, 2016 г.

2. Рекомендации по использованию технической воды в котельных установках (питательной) и двигателях внутреннего сгорания (охлаждающей) на судах ОАО «МТФ»/ К.В. Зотова, И.Н. Коновалова, Е.В. Переплетчикова. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2002. – 128 с.
3. Физико-химические основы подготовки воды, топлива и масел. Методические указания и контрольные задания для студентов (курсантов), обучающихся по направлению подготовки 26.00.00 «техника и технология кораблестроения водного транспорта» по специальности 26.05.06 «эксплуатация судовых энергетических установок» очной, заочной и ускоренной форм обучения. Петров А.И., Электронное издание МГТУ, 2016 г., 22 с.

#### **7. Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя:**

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

#### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

##### *Основная литература*

1. Зотова К.В. Физико-химические методы обработки технической воды, коррозионные процессы в судовых котлах. Учеб. пособие для специальности 2240500 «Эксплуатация судовых энергетических установок». – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2000. -82 с.
2. Копылов А.С., Очков В.Ф., Лавыгин В.М. Водоподготовка в энергетике (электронный ресурс): Учебное пособие – М.: Издательский дом МЭИ. 2006 г., 309 с.
3. Тихомиров Г.И. Технологии обработки воды на морских судах. Курс лекций: Учеб. пособие для курсантов и студентов морских специальностей. Владивосток: Мор. Гос. ун-т, 2013. – 159 с.

##### *Дополнительная литература*

1. Пименов В. А. Учеб. пособие для изучения коррозионных процессов, деаэрации водных растворов и методов определения кислородосодержания питательной воды котельных установок. Мурманск: Изд-во МГАРФ, 1992. – 53 с.

#### **9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.nelbok.ru>
2. <http://www.opec.sbmpei.ru>

## 10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.2008 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<b>126В. Лаборатория теплотехники и охраны окружающей среды</b>  Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.  г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 10 шт.; - проекционное оборудование: мультимедиа проектор Epson EB-X12 HDMI – 1 шт., ноутбук ASUS F80 Lseries – 1 шт.; - сепаратор SKIT/S -2,5 с системами обеспечения; - макеты регуляторов; Посадочных мест – 20
2.	<b>125В. Специальное помещение для самостоятельной работы</b>  г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью, оснащено компьютерной техникой: - столы 11 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета – 6 шт. Посадочных мест – 12
3.	<b>213С. Специальное помещение для самостоятельной работы</b>  г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: - доска аудиторная – 1 шт. - персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 2 шт.; Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2,8 ГГц, 2 Гб ОЗУ – 3 шт.; Intel(R) Celeron(R) CPU 2,8 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 1 шт.; Intel(R) Pentium(R) 4CPU 2,8 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ – 1 шт.; Посадочных мест – 11

4.	<b>136В. Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования</b>  г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2 (корпус «В»)	Помещение оснащено специализированной мебелью: стеллажами для хранения оборудования и столами для проведения тех. обслуживания
----	--	--

**Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - экзамен) Экзамен не предусмотрен**

**Таблица 10. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет»)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
2.	Практические занятия: выполнение задания в срок (на занятии) – 2 балла; выполнение задания не в срок – 1,1 балла.	7	12	по расписанию
4.	Тестовый контроль	31	48	12-я неделя
5.	Контрольные работы – 1; выполнение в срок – 25 баллов; выполнение не в срок -15 баллов.	15	25	12-я неделя
8.	Посещение занятий: не менее 75% - 10 баллов; не менее 50% - 5 баллов.	5	10	
9.	Своевременная сдача контрольных точек: в срок – 5 балла; не в срок – 2 балла.	2	5	
10.	Другие контрольные точки не предусмотрены	-	-	
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	min - 60	max - 100	
<b>Промежуточная аттестация «зачет»</b>				
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>min – 60</b>	<b>max - 100</b>	
	Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным. Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося			
	<b>ИТОГО за дисциплину</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	

**Таблица 3 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - курсовой проект) Не предусмотрен**

**Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – экзамен)**

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещение лекций - 4 (9 -12 баллов)	Выполнение практич. работ -12 (36 - 48 баллов)	Подготовка доклада и выступления -1 (5 баллов)	Составление глоссария -1 (4-5 баллов)	Выполнение к/р - 2 (5-10 баллов)	Итого (60-80 баллов)

**Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – зачет/зачет с оценкой)**

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещение лекций - 5 (10 -15 баллов)	Выполнение л/р - 12 (18 -24 баллов)	Защита л/р - 12 (24 -48 баллов)	Составление глоссария -1 (2-3 балла)	Выполнение к/р - 2 (5 -10 баллов)	Итого (60-100)