

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.08.2024 14:30:05
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfa10e205

Шифр ОПОП: 2011.26.05.06.01

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2019
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.В.ДВ.07.03
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля):

Технология обработки воды на судах

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Новосибирск

Составитель:

ДОЦЕНТ

(должность)

Судовые энергетические установки

(наименование кафедры)

В.П. Пушкин

(И.О.Фамилия)

Одобрена:

Ученым советом

Судомеханический

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
число месяц год

Председатель совета

Д.А. Сибриков

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры Судовых энергетических установок

(наименование кафедры)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
число месяц год

Заведующий
кафедрой

Г.С. Юр

(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель Коллектива по разработке ОПОП по специальности 26.05.06

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

«Эксплуатация судовых энергетических установок»

Д.Т.Н.

(ученая степень)

профессор

(ученое звание)

Б.О. Лебедев

(И.О.Фамилия)

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цели дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технологии обработки воды на судах», соотнесёнными с общими целями ООП ВПО, являются:

- подготовка обучающихся по направлению «Вахтенный механик» к практической деятельности на морских судах в качестве вахтенного механика по эксплуатации судовых энергетических установок (СЭУ) и их систем водоподготовки в соответствии с требованиями правил технической эксплуатации судовых технических средств и конвенции ПДМНВ 78/95;

- технической эксплуатации и ремонту судовых технических средств водоподготовки для судового теплотехнического оборудования, а также общесудовых систем водоснабжения и водоотведения в соответствии с требованиями Санэпиднадзора, Международной конвенции по предотвращению загрязнения моря с судов (МАРПОЛ73/78) и Российского морского регистра судоходства (Регистр).

В процессе освоения настоящей дисциплины обучающиеся приобретают знания и навыки по организации различных технологий водоподготовки для судовых теплоэнергетических объектов, а также владение навыками организации технологий, предотвращающих явления накипеобразования, коррозии по-верхностей нагрева СЭУ и уноса солей с паром в проточные части исполнительных механизмов.

1.2 Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

1.2.1 Общекультурные компетенции (ОК):

Дисциплина не формирует общекультурные компетенции

1.2.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Дисциплина не формирует общепрофессиональные компетенции

1.2.3 Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции				Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	I	II	III	IV	
ПК-9	Способность и готовность	x	x	x		Знать: Классификацию судовых котлов,

	осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов				назначение котельных и паропроизводящих установок Уметь: Осуществлять выбор элементов котельных установок для замены в процессе эксплуатации судов Владеть: Навыками выбора котлоагрегатов по заданным требованиям
ПК-24	Способность и готовность принять участие в разработке проектной, нормативной, эксплуатационной и технологической документации для объектов профессиональной деятельности		х	х	Знать: Основы теории и материальный баланс процесса горения органического топлива, теплообмен в котлах, конструкции котлов и парогенераторов, циркуляция, парообразование, накипеобразование, характеристики газодинамических процессов в котлах Уметь: Принимать участие в разработке проектной, нормативной, эксплуатационной документации по котельным и паропроизводящим установкам Владеть: Навыками разработки проектной и эксплуатационной документации по котельным и паропроизводящим установкам
ПК-35	Способность передавать знания по дисциплинам профессиональных циклов в системах среднего и высшего профессионального образования			х	Знать: Каркас котла. Арматура и форсунки судовых паровых котлов. Корпус котла, циркуляция воды в котле Уметь: Подготовить сообщение по котельным установкам Владеть: Давать развернутый грамотный ответ на поставленные вопросы, касающиеся котельных и паропроизводящих установок

1.2.4 Профессиональные компетенции профиля или специализации (ПКС):
Дисциплина не формирует компетенции профиля или специализации.

1.2.5 Компетентности МК ПДНВ (КМК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции				Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	I	II	III	IV	
КМК-19	Для несения вахты в котельном отделении. Поддержание надлежащего уровня воды и давления пара	х	х	х		Знать: Правила эксплуатации вспомогательных и утилизационных котлов Последовательность операций при: – подготовке судовых паровых котлов к действию (растопка, подъем пара, ввод в параллельную работу); – техника безопасности при растопке, подъеме пара; – неисправности судовых паровых котлов; – меры по устранению неисправностей; – аварийные ситуации и аварии судовых паровых котлов; – управление горением; обслуживание топливной системы Техника безопасности при эксплуатации котлов Уметь: Контролировать показания штатных местных и дистанционных датчиков Владеть: Навыками поддержания надлежащего уровня воды и давления пара

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках _____ базовой _____ части
(базовой, вариативной или факультативной)

основной профессиональной образовательной программы.

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для _____ очной _____ формы обучения:
(очной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е		Курс 4													
						По з.е	По плану	в том числе					Семестр 7							Семестр 8						
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е
	8					72	72	44	28		2	2								20	20		4	28		2
в том числе тренажерная подготовка:																										

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах):

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СР							
		Лек		Лаб		Пр		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
4 курс, 8 семестр (для очной формы обучения)									
1	Введение.	2						4	
	из них, в интерактивной форме								
2	Задачи водоподготовки	2		10				4	
	из них, в интерактивной форме								
3	Предотвращение накипеобразования	2						4	
	из них, в интерактивной форме								
4	Технология обработки котловой воды	2						4	
	из них, в интерактивной форме								
5	Технические средства предотвращения накипеобразования и пенообразования в испарительных установках	2		5				4	
	из них, в интерактивной форме								
6	Технологии очистки и обеззараживания воды	2						4	
	из них, в интерактивной форме								
7	Технологии	2						4	

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СР							
		Лек		Лаб		Пр		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
	очистки судовых сточных вод.								
	из них, в интерактивной форме								
8	Перспективные методы очистки	4		5					
	из них, в интерактивной форме								
ИТОГО		20		20				28	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

8 семестр (4 курс)

Тема 1

Введение. Современные представления о структуре жидкой воды и водных растворов электролитов. Пути развития технологии обработки воды на су-дах и их влияние на безопасность[1, 2, 6, 7]

Тема 2

Источники загрязнения и динамика изменения химического состава воды в пароконденсатном цикле судовой энергетической установки. Задачи водо-подготовки и эксплуатационные требования к водным режимам судовых котельных установок[1, 2, 6, 7]

Тема 3

Классификация принципов и методов предотвращения накипеобразования в судовых паропроизводящих установках. Влияние внешних и внутренних факторов на коррозию металлов поверхностей нагрева паровых котлов. Технологии и технические средства для обработки воды котельных устано-вок низкого и среднего давления. Безреагентные методы водоподготовки, физика процессов, область применения и технические средства [1, 2, 6, 7]

Тема 4

Технологии и технические средства для обработки воды котельных устано-вок высокого давления. Конструкции и принцип действия фильтров для хи-мического обессоливания питательной воды. Технологии и технические средства удаления из питательной воды коррозионно-активных газов[1, 2, 6, 7]

Тема 5 Реагентные, безреагентные методы и технические средства предотвращения накипеобразования и пенообразования в испарительных установках мор-ской воды. Водные режимы в системах охлаждения СДВС. Технические средства для предотвращения биологического обрастания трубопроводов и теплообменных аппаратов со стороны охлаждающей забортной воды[1, 2, 6, 7]

Тема 6

Технологии очистки и обеззараживания воды хозяйственно-питьевого назначения. Основные характеристики и бактериологические показатели качества воды, гигиенические нормативы. [1, 2, 6, 7]

Тема 7

Способы и технические средства судового водоснабжения. Современные методы улучшения качества питьевой воды. [1, 2, 6, 7]

Тема 8

Технологии очистки судовых сточных вод. Технические средства для их очистки и обеззараживания. Фильтрующее оборудование по ПЗМ. Требования МАРПОЛа 73/78, оговоренные Резолюцией ИМО МЕРС 107(49). [1, 2, 6, 7]

Тема 9

Перспективные методы очистки изолированного и грязного балласта круп-нотоннажных танкеров[1, 2, 6, 7]

4.3 Содержание лабораторных работ

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
<i>8 семестр (4 курс)</i>	
Тема 2	Определение основных показателей качества воды с использованием судов-ой лабораторий водоконтроля типа ЭЛВК-5 и СКЛАВ-1.
Тема 2	Определение концентрации водородных ионов в воде с использованием лабораторного рН-метра или универсального иономера типа ЭВ-74
Тема 5	Устройство, принцип действия и эксплуатация лабораторного стенда судов-ой водоопреснительной установки типа ДЗУ.
Тема 8	Конструкция, принцип действия и правила технической эксплуатации фильтрующего оборудования по ПЗМ типа СК-2,5м. Последовательность его модернизации по технологии ДВГМА.

4.4 Содержание практических занятий

Не предусмотрено

4.5 Курсовая работа

Не предусмотрено

4.6 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к лекционным, лабораторным и практическим занятиям путем изучения соответствующего теоретического материала.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в ходе практических занятий, написании и защите курсовой работы, а также, при проведении индивидуальных и групповых консультаций.

5 Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
ПК-9	I- Формирование знаний	<i>Раздел 1</i> Котельная установка судна. Паропроизводящая установка	Экзамен
	II- Формирование способностей	Тема 6.5 Котельная арматура. Материалы котлов	Экзамен
	III- Интеграция способностей	<i>Раздел 6</i> Конструкции паровых и водогрейных котлов и их элементов	Экзамен
ПК-24	II- Формирование способностей	Тема 3.3 Теплопередача в поверхностях нагрева утилизационных котлов Тема 5.2 Газодинамические процессы в котлах	Экзамен
	III- Интеграция способностей	Тема 2.2 Материальный баланс процесса горения Тема 3.1 Основные понятия о процессах теплообмена в котле. Теплообмен в топке Тема 3.2 Теплообмен в пучке	Защита курсовой работы

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
		парообразующих труб	
ПК-35	III- Интеграция способностей	Тема 2.3 Топочные устройства и процессы Тема 5.2 Процесс естественной циркуляции в котлах	Экзамен
КМК-19	I- Формирование знаний	Тема 2.1 Характеристики жидких топлив Тема 2.4 Тепловой баланс котла	Экзамен
	II- Формирование способностей	Раздел 4 Водный режим и водоподготовка	Экзамен
	III- Интеграция способностей	Тема 6.5 Эксплуатация котлов	Защита курсовой работы

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-9	I-Формирование знаний	Экзамен по дисциплине	Итоговый балл	Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен». Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4(хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично).
	II- Формирование способностей				
	III- Интеграция способностей				
ПК-24	II- Формирование способностей	Экзамен по дисциплине	Итоговый балл		
	III- Интеграция способностей	Защита курсовой работы	Итоговый балл		

ПК-35	III-Интеграция способностей	Экзамен по дисциплине	Итоговый балл	«освоен».	
КМК-19	I-Формирование знаний	Экзамен по дисциплине	Итоговый балл	Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично).
	II- Формирование способностей			Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4(хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен».	
	III-Интеграция способностей	Защита курсовой работы	Итоговый балл	Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен». Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4(хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен».	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично).

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.3.1 ЭТАП I – Формирование знаний

Пример вопросов для проверки формирования знаний:

- классификация и характеристики котлов;
- сущность методов прямого и обратного теплового баланса.

5.3.2 ЭТАП II – **Формирование способностей**

Пример вопросов для проверки формирования способностей:

- стали, применяемые при постройке и ремонте котлов;
- понятия накипи и шлама, задача обработки котловой воды, вторичная накипь.

5.3.3 ЭТАП III – **Интеграция способностей**

Пример вопросов для проверки интеграции способностей:

- состав дымовых газов котла и его отличие для теоретического условия полного сгорания без избытка воздуха;
- подготовка образования конусной пленки топлива на выходе в форсунках различного способа распыления;

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.4.1 Методика оценки экзамена

Экзамен проводится по билетам, установленным кафедрой, в письменной или устной форме, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины после защиты лабораторных работ и курсовой работы. Каждый билет предусматривает три вопроса. Для получения оценки «удовлетворительно» студент должен ответить не менее чем на два вопроса. При ответе менее чем на два вопроса ставится оценка «неудовлетворительно». Оценки «хорошо» и «отлично» выставляются при условии ответа на все три вопроса. При полном ответе на них и отсутствии неточностей ставится оценка «отлично». При неполном ответе или некоторой неточности ответа хотя бы по одному из вопросов ставится оценка «хорошо».

5.4.2 Методика защиты лабораторных работ

При защите лабораторных работ студенту задается два теоретических и один практический вопрос по теме лабораторной работы. В случае ответа на все поставленные вопросы, лабораторная работа считается защищенной. При отсутствии ответа хотя бы на один из поставленных вопросов лабораторная работа считается незащищенной.

5.4.3 Критерии оценки курсового проекта

Оценка **«отлично»** ставится студенту, который в срок, в полном объеме в соответствии с заданием выполнил курсовой проект. При защите и написании работы студент продемонстрировал навыки и умения, формируемые в результате освоения компетенции. Тема, заявленная в работе раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Отчет подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. В ходе защиты студент демонстрирует необходимый уровень сформированности всех предусмотренных этапов компетенций, дает четкие ответы на поставленные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.

Оценка **«хорошо»** ставится студенту, который выполнил курсовую работу (проект), но с незначительными замечаниями (описки, грамматические ошибки и т.д.). Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью. В ходе защиты демонстрирует сформированные на достаточном уровне знания, умения и навыки, указанных в рабочей программе.

В работе, не полностью раскрыл заявленную тему, сделал поверхностные выводы программе этапов освоения компетенции, допускает непринципиальные неточности при ответах на вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится студенту, который допустил просчеты и ошибки, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками. При защите демонстрирует не до конца сформированные этапы компетенции и знания только основного материала, допускает ошибки принципиального характера при ответах на вопросы.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится студенту, который не выполнил курсовой проект, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература

1 Сень, Л.И. Судовые котельные и паропроизводящие установки: Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Сень. — Электрон. дан. — Владивосток : МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2011. — 239 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/20158>. — Загл. с экрана.

б) дополнительная учебная литература

2 Денисенко Н.И., Костылев И.И. Судовые котельные установки. –СПб.: «Элмор», 2005.–286 с.

3 Харин В.М. Судовые машины, установки, устройства и системы. Учебник для высших морских учебных заведений /О.Н. Зинько, Б.Г. Декин, В.Т. Писклов.– Одесса: Феникс, 2010.–617 с.

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

4 Пушнин В.П., Егоров Г.Л. Вязкость топлива и температура его подогрева. Методические указания по проведению лабораторно-практической работы.– Новосибирск: НГАВТ, 2009.–24 с.

5 Пушнин В. П. Тепловой расчет водотрубного вспомогательного парового котла. Методические указания по выполнению курсовой работы. – Новосибирск: СГУВТ, 2016. –38 с.

8 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

6 Хряпченков А.С. Судовые вспомогательные и утилизационные котлы. –Л.: Судостроение, 1988. –293 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

7 Судовые паровые котлы : Морское агентство транссервис [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.trans-service.org/ru.php?section=info&page=s_s_u&subpage=par_kot#nav , свободный. – Загл. с экрана

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- Консультационно-правовая система «Консультант Плюс».
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>.

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Перечень основного оборудования
Помещение для лабораторных занятий студентов (Учебно-лабораторный корпус, ауд.008)	Лабораторные установки и устройства для анализа характеристик жидких топлив (теплоты сгорания, вязкости, температуры вспышки, плотности). Химические газоанализаторы ГХП-3 для определения состава уходящих газов. Автоматизированный водогрейный котлоагрегат КОАВ-63. Учебные плакаты по конструкции главных, вспомогательных автономных утилизационных и комбинированных паровых котлов, топочных устройств и котельной арматуры.
Помещение для самостоятельной работы студентов (Учебно-лабораторный корпус, ауд.307)	Рабочее место, персональный компьютер с выходом в Интернет
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Учебная аудитория для проведения практических занятий.	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Компьютерное оборудование с необходимым программным и методическим обеспечением.