

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 29.05.2026 19:45:27
Уникальный программный ключ:
b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.В.ДЭ.06.03
Технология обработки воды на судах
рабочая программа дисциплины (модуля)

| | | |
|---------------------------|---|---------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой | Судовых энергетических установок | |
| Образовательная программа | 26.05.06 Специальность "Эксплуатация судовых энергетических установок" Специализация "Эксплуатация главной судовой двигательной установки" год начала подготовки 2026 | |
| Квалификация | инженер-механик | |
| Форма обучения | заочная | |
| Общая трудоемкость | 2 ЗЕТ | |
| Часов по учебному плану | 72 | Виды контроля в семестрах: зачет 5 |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 6 | |
| самостоятельная работа | 64 | |

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 5 | | Итого | |
|------------------------|----|----|-------|----|
| | уп | ит | | |
| Лекции | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Лабораторные | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Иная контактная работа | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Контактная работа | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Сам. работа | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Итого | 72 | 72 | 72 | 72 |

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.06
Эксплуатация судовых энергетических установок (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 192)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.06 Специальность "Эксплуатация судовых энергетических установок"
Специализация "Эксплуатация главной судовой двигательной установки"
год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Губин Е.С.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Андрющенко Сергей Петрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Подготовка обучающихся 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). |
| 1.2 | |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

| | |
|--------------------|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В.ДЭ.06 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Ознакомительная практика |
| 2.1.2 | Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства |
| 2.1.3 | Судовые котельные и паропроизводящие установки |
| 2.1.4 | Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха |
| 2.1.5 | Эксплуатация судовых вспомогательных механизмов, устройств и систем |
| 2.1.6 | Двухтопливные и традиционные двигательные установки судов |
| 2.1.7 | Введение в специальность |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Автоматизированные системы управления судовыми энергетическими установками |
| 2.2.2 | Анализ причин повреждений судовых технических средств |
| 2.2.3 | Вахтенное обслуживание судовых энергетических установок |
| 2.2.4 | Диагностирование систем автоматического управления |
| 2.2.5 | Измерение параметров рабочих процессов в судовых энергетических установках и контрольно-измерительные приборы |
| 2.2.6 | Термодинамические основы перевозки сжиженных газов |
| 2.2.7 | Эксплуатация судовых систем гидравлики |
| 2.2.8 | Эксплуатация судовых турбинных установок |

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-5: Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления

ПК-5.1: Осуществляет регулирование судовых двигательных установок для безопасной работы с учетом международных конвенций и требования

ПК-6: Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 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

ПК-6.1: Осуществляет подготовку и эксплуатацию главной СЭУ и судовых вспомогательных систем

ПК-7: Способен осуществлять эксплуатацию систем: топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления

ПК-7.1: Осуществляет эксплуатацию топливных и смазочных систем, балластных и других насосных систем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | методы организации экономически целесообразных водных режимов (реагентных и безреагентных) для морских судов |
| 3.1.2 | конструктивные особенности судового оборудования и соответствующие технологии обработки воды |
| 3.1.3 | технологии обработки воды для общесудовых систем водоснабжения и водоотведения |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | грамотно эксплуатировать судовое оборудование для докотловой или внутрикотловой химической или безреагентной водообработки (главных и вспомогательных паровых котлов), |
| 3.2.2 | методикой расчётов суточной дозировки необходимых химических реагентов при организации соответствующих водных режимов различных элементов СЭУ; |
| 3.2.3 | эксплуатировать установки биохимической очистки сточных и хозяйственно-бытовых вод |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | навыками в техническом обслуживании судового оборудования систем водоснабжения и водоотведения |
| 3.3.2 | навыками в техническом обслуживании судового оборудования систем водоснабжения |

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Вид занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Литература | ПрПо дгот |
|-------------|--|----------------|-------|------------|-----------|
| Раздел | Раздел 1. | | | | |
| Лек | Введение. /Лек/ | 5 | 0 | Л1.2 | 0 |
| Лек | Задачи водоподготовки /Лек/ | 5 | 2 | Л1.2 | 0 |
| Лаб | Определение основных показателей качества воды с использованием судовой лабораторий водоконтроля /Лаб/ | 5 | 2 | | 0 |
| Ср | Задачи водоподготовки /Ср/ | 5 | 8 | Л2.1 | 0 |
| Лек | Предотвращение накипеобразования /Лек/ | 5 | 0 | Л1.2 | 0 |
| Ср | Предотвращение накипеобразования /Ср/ | 5 | 10 | Л2.1 | 0 |
| Лек | Технология обработки котловой воды /Лек/ | 5 | 0 | Л1.2 | 0 |
| Ср | Технология обработки котловой воды /Ср/ | 5 | 8 | Л2.1 | 0 |
| Лек | Технические средства предотвращения накипеобразования и пенообразования в испарительных установках /Лек/ | 5 | 0 | Л1.2 | 0 |
| Ср | Технические средства предотвращения накипеобразования и пенообразования в испарительных установках /Ср/ | 5 | 10 | Л2.1 | 0 |
| Лек | Технологии очистки и обеззараживания воды /Лек/ | 5 | 2 | Л1.1 | 0 |
| Ср | Технологии очистки и обеззараживания воды /Ср/ | 5 | 8 | Л2.2 | 0 |
| Лек | Технологии очистки судовых сточных вод. /Лек/ | 5 | 0 | Л1.1 | 0 |
| Ср | Технологии очистки судовых сточных вод. /Ср/ | 5 | 10 | Л2.2 | 0 |
| Лек | Перспективные методы очистки /Лек/ | 5 | 0 | Л1.1 | 0 |
| Ср | Перспективные методы очистки /Ср/ | 5 | 10 | Л2.2 | 0 |
| ИКР | Текущий контроль /ИКР/ | 5 | 2 | | 0 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| |
|---|
| <p>Тема 1 Введение. Современные представления о структуре жидкой воды и водных растворов электролитов. Пути развития технологии обработки воды на судах и их влияние на безопасность</p> <p>Тема 2 Источники загрязнения и динамика изменения химического состава воды в пароконденсатном цикле судовых энергетической установки. Задачи водоподготовки и эксплуатационные требования к водным режимам судовых котельных установок</p> <p>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 установок низкого и среднего давления. Безреагентные методы водоподготовки, физика процессов, область применения и технические средства</p> <p>Тема 4 Технологии и технические средства для обработки воды котельных установок высокого давления. Конструкции и принцип</p> |
|---|

действия фильтров для химического обессоливания питательной воды. Технологии и технические средства удаления из питательной воды коррозионно-активных газов

Тема 5 Реагентные, безреагентные методы и технические средства предотвращения накипеобразования и пенообразования в испарительных установках морской воды. Водные режимы в системах охлаждения СДВС. Технические средства для предотвращения биологического обрастания трубопроводов и теплообменных аппаратов со стороны охлаждающей забортной воды

Тема 6

Технологии очистки и обеззараживания воды хозяйственно-питьевого назначения. Основные характеристики и бактериологические показатели качества воды, гигиенические нормативы.

Тема 7

Способы и технические средства судового водоснабжения. Современные методы улучшения качества питьевой воды.

Тема 8

Технологии очистки судовых сточных вод. Технические средства для их очистки и обеззараживания. Фильтрующее оборудование по ПЗМ. Требования МАРПОЛа 73/78.

Тема 9

Перспективные методы очистки изолированного и грязного балласта крупнотоннажных танкеров

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по лабораторным работам
Вопросы к зачету

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

1. Современные представления о структуре жидкой воды?
2. Макроструктура газовых и кристаллогидратов?
3. Показатели качества природной воды?
4. Показатели качества питьевой воды?
5. Органолептические свойства воды?
6. Бактериологические показатели качества сточной воды?
7. Основные показатели качества технической воды?
8. Основные характеристики судовой лаборатории типа ЭЛВК?
9. Основные характеристики судовой лаборатории типа СКЛАВ-1.
10. Выбрать водный режим для парового котла типа КВГ-34. Рекомендуемые нормы качества питательной воды для этого котлоагрегата.
11. Какие показатели качества воды определяют процесс накипеобразования в паровых котлах низкого и высокого давления?
12. Уравнение углекислотного равновесия в воде.
13. Качественная реакция на определение хлоридов в воде.
14. Конструкция и принцип действия термического деаэратора.
15. Выбрать водный режим для парового котла типа КВГ-80. Рекомендуемые нормы качества питательной воды для этого котлоагрегата.
16. Какой показатель качества воды характеризует кислотность, щелочность или нейтральность среды? Как он определяется в судовых условиях?
17. Метод термического умягчения воды и схема его реализации в СЭУ.
18. Химическое обессоливание воды и схема его реализации на судах.
19. Дозировочное устройство для подачи в котел химических реагентов.
20. Технологии обработки воды фосфатами?
21. Технология обработки воды комплексонами?
22. Конструкция и принцип действия установки химического обессоливания питательной воды для паровых котлов высокого давления?
23. Выбрать водный режим для парового котла типа КАВ-1,6/5. Рекомендуемые нормы качества питательной воды для этого котла.
24. Конструкция и принцип действия судового «тёплого ящика».
25. Какой показатель качества воды характеризует продолжительность процесса продувки парового котла?
26. Метод химического обескислороживания воды паровых котлов.
27. Методика определения жесткости воды на морских судах.
28. Принципиальная схема магнитного противонакипного устройства.
29. Выбрать водный режим для парового котла типа КУП-100. Рекомендуемые нормы качества питательной воды для этого котлоагрегата.

30. Какой показатель качества воды характеризует концентрацию ОН?

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

При защите лабораторных работ обучающемуся задается три вопроса по теме работы. В случае ответа на поставленные вопросы работа считается защищенной. При ответе на два вопроса и полном отсутствии ответа на третий, или неполном ответе, на все три вопроса лабораторная работа считается не защищенной.

Зачет по дисциплине выставляется по итогам работы обучающегося в течение семестра, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины. При своевременном выполнении и защите, требуемых работ оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---------------------|--|--|
| Л1.1 | Тихомиров Г. И. | Судовое фильтрующее оборудование для предотвращения загрязнения моря | Владивосток: МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2012 |
| Л1.2 | Сень Л. И. | Судовые котельные и паропроизводящие установки: Курс лекций | Владивосток: МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2011 |

7.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---|---|--|
| Л2.1 | Енин В. И., Денисенко Н. И., Костылев И. И. | Судовые котельные установки: учебник | Москва: Транспорт, 1993 |
| Л2.2 | Попело В. М. | Предотвращение загрязнения моря при выполнении операций с балластными водами: учебное пособие | Владивосток: МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2011 |

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Назначение | Оборудование |
|---|---|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Лабораторные стенды: Поршни и шатуны, Газораспределение, ТКР-14; Макеты: Дизель судовой 6Ч 15/18, Дизель судовой 12ЧНСП 18/20, Дизель судовой 4Ч 18/24, Блок картер двигателя 4Ч 18/24, Коленчатый вал двигателя 6Ч 15/18, Рама фундаментная двигателя 4Ч 18/24, Поршень двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя ДР 30/50, Крышка цилиндра двигателя 6Ч 36/48, Баллон -воздухохранитель, Турбокомпрессор ТКР-14 Н-9; Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Судовые двигатели внутреннего сгорания, Устройство судовых двигателей внутреннего сгорания, Судовое главное энергетическое оборудование, Автоматизация судовых энергетических установок |
| Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Лабораторные стенды: Поршни и шатуны, Газораспределение, ТКР-14; Макеты: Дизель судовой 6Ч 15/18, Дизель судовой 12ЧНСП 18/20, Дизель судовой 4Ч 18/24, Блок картер двигателя 4Ч 18/24, Коленчатый вал двигателя 6Ч 15/18, Рама фундаментная двигателя 4Ч 18/24, Поршень двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя ДР 30/50, Крышка цилиндра двигателя 6Ч 36/48, Баллон -воздухохранитель, Турбокомпрессор ТКР-14 Н-9; Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Судовые двигатели внутреннего сгорания, Устройство судовых двигателей внутреннего сгорания, Судовое главное энергетическое оборудование, Автоматизация судовых энергетических установок |
| Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Лабораторные стенды: Поршни и шатуны, Газораспределение, ТКР-14; Макеты: Дизель судовой 6Ч 15/18, Дизель судовой 12ЧНСП 18/20, Дизель судовой 4Ч 18/24, Блок картер двигателя 4Ч 18/24, Коленчатый вал двигателя 6Ч 15/18, Рама фундаментная двигателя 4Ч 18/24, Поршень двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя ДР 30/50, Крышка цилиндра двигателя 6Ч 36/48, Баллон -воздухохранитель, Турбокомпрессор ТКР-14 Н-9; Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Судовые двигатели внутреннего сгорания, Устройство судовых двигателей внутреннего сгорания, Судовое главное энергетическое оборудование, Автоматизация судовых энергетических установок |

| | |
|--|--|
| <p>Лаборатория «Топливной аппаратуры»- учебная аудитория для проведения лабораторных занятий</p> | <p>Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Стенд регулировки топливной аппаратуры: СТДА-1, Стенд опрессовки форсунок, Стенд проверки плотности плунжерных пар: тип 1040, Стенд проверки плотности нагнетательных клапанов ТНВД: тип 1086, Проливочный стенд для топливной аппаратуры, Стенд по определению характеристик элементов САУ, Стенд по системе аварийно-предупредительной сигнализации и защите: СПАСЗО-10М, Стенд регулировки топливной аппаратуры: ДД10-01, Стенд «ТНВД, форсунка»; Лабораторное оборудование: Комплект оборудования ОПФ-ЛАБ-02 для определения содержания общего осадка в остаточных жидких топливах, Криотермостат жидкостный серии LOIP FT-311-80, Аппарат для определения фактических смол в топливах выпариванием струёй ФС-10К, Аппарат автоматический для определения фракционного состава нефти и светлых нефтепродуктов АРНС-21, Аппарат автоматический для определения температуры кристаллизации и замерзания КРИСТАЛЛ-20Э, Аппарат автоматический для определения условной вязкости нефтепродуктов Линтел® ВУН-20, Автоматический аппарат для определения предельной температуры фильтруемости на холодном фильтре ПТФ-ЛАБ-12 (ДЩШЗ ДЗ-6371А2), Анализатор температуры помутнения, застывания и кристаллизации ПЭ-7200А, Диагностический комплекс Дизель-Адмирал, Система центровки валов, Система управления дизельного двигателя Common rail, Судовая водно-химическая экспресс лаборатория СЛКВ-1, Аппарат автоматический для определения температуры вспышки в закрытом тигле Линтел АТВ-21, Комплект для испытаний коррозионной активности на медной пластинке ЛАБ-КМП-02, Анализатор серы в темных нефтепродуктах ПОСТ-2Мк; Макет «Дизель судовой 2Ч8,5/11»</p> |
|--|--|